



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

# Deckblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.		Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Titel der Unterlage:  
 RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE AUS DER SCHACHTANLAGE ASSE II -  
 KONZEPTPLANUNG FÜR DIE RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE VON DER 511-M-  
 SOHLE  
 1. TEILBERICHT: PLANUNGSGRUNDLAGEN

Ersteller:  
 DMT GmbH & Co. KG

Stempelfeld:

bergrechtlich verantwortliche Person:	atomrechtlich verantwortliche Person:	Projektleitung:	Freigabe zur Anwendung:

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

# Revisionsblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: II
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23520000	GHB	RA	0046	00	

Titel der Unterlage:

RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE AUS DER SCHACHTANLAGE ASSE II -  
KONZEPTPLANUNG FÜR DIE RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE VON DER 511-M-  
SOHLE

1. TEILBERICHT: PLANUNGSGRUNDLAGEN

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer	Rev. Seite	Kat.*	Erläuterung der Revision

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur  
Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung  
Kategorie S = substantielle Änderung  
mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 1 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## **Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II**

### **Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**

#### **1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

**DMT GmbH & Co. KG**

**DMT-Untersuchungsbericht-Nr.: U-2756-BGE-MCE-G**

Essen, 29.11.2017



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 2 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

**Impressum:**

Auftraggeber: Bundesamt für Strahlenschutz  
Willi-Brandt-Straße 5  
38228 Salzgitter  
Telefon: 030 18 333-0  
Telefax: 030 18 333-1885  
E-Mail: ePost@bfs.de  
Internet: www.bfs.de

Ersteller:

DMT GmbH & Co. KG  
Internet: www.dmt-group.com

Dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) erstellt. Das BfS behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung des BfS zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 3 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Revisionsblatt

Rev.	Rev.-Stand Datum	Revidierte Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur

Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung

Kategorie S = substantielle Revision

Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 4 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## 0 KURZFASSUNG

Autoren:

**Titel:** Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle

1. Teilbericht: Planungsgrundlagen

**Stand:** 29.11.2017

Ziel der Konzeptplanung ist die Entwicklung eines technischen Konzeptes zur schnellstmöglichen und sicheren Rückholung aller Abfälle aus der ELK 8a auf der 511-m-Sohle. Der hier vorliegende 1. Teilbericht stützt sich auf die im Rahmen der Grundlagenermittlung gesichteten und bewerteten, bisher zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II, erstellten Unterlagen (z. B. Berichte, Studien und Stellungnahmen) sowie Unterlagen zum Abfallinventar. Die gewonnenen Erkenntnisse über die vorhandene Ausgangssituation wurden zusammengefasst und bilden neben den gesetzlichen Vorschriften und Vorgaben des Auftraggebers aus der Leistungsbeschreibung die Voraussetzung für die Ermittlung der Randbedingungen zur Rückholung der MAW. Die Planungsrandbedingungen geben Bereiche und Grenzen vor, innerhalb derer die Planung erfolgt. Die in dem vorliegenden Teilbericht aufgeführten Planungsrandbedingungen wurden abgeleitet aus:

- Vorschriften (Gesetzen, Verordnungen etc.)
- Vorgaben aus der Leistungsbeschreibung
- Ermittelten Grundlagen
- Festlegungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 5 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>0</b>	<b>KURZFASSUNG</b>	<b>4</b>
	<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>5</b>
	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>7</b>
	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>8</b>
	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>9</b>
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>GRUNDLAGENERMITTLUNG (TP 2)</b>	<b>16</b>
2.1	VORBEMERKUNG	16
2.2	EINGELAGERTE GEBINDE (AP 2.1)	16
2.3	RADIOLOGISCHE SITUATION (AP 2.6)	19
2.4	GEOLOGIE UND GEBIRGSMECHANIK	21
2.4.1	GEOLOGIE (AP 2.3)	21
2.4.2	GEBIRGSMECHANIK (AP 2.2)	22
2.5	GRUBENGEBÄUDE UND INFRASTRUKTUR (AP 2.4 – 2.5)	27
2.6	SCHNITTSTELLEN NOTFALLPLANUNG (AP 2.7)	32
2.7	REGELWERKE (AP 2.9)	34
2.7.1	ATOMRECHT	34
2.7.2	STRAHLENSCHUTZVERORDNUNG	35
2.7.3	WEITERES REGELWERK	35
2.7.4	BESTEHENDE GENEHMIGUNGEN	36
2.7.5	BERGRECHT	37
2.7.6	BERGWERKSPEZIFISCHE REGELUNG (GGF.)	38
2.8	ENTSORGUNGSWEG (AP 2.10)	38
2.9	ATMOSPHERE ELK 8A/511 (AP 2.11)	38
2.10	PRÜFUNG WEITERER UNTERLAGEN (AP 2.8)	39
2.11	BEWERTUNG DER GRUNDLAGEN (AP 2.12)	39
<b>3</b>	<b>PLANUNGSRANDBEDINGUNGEN (TP 3)</b>	<b>40</b>
3.1	VORBEMERKUNG	40
3.2	AUSWAHL UMVERPACKUNG (AP 3.1)	40
3.3	STRECKENKONTUR, STEIGUNGEN, RADIEN (AP 3.2)	41
3.4	ZUGANGSMÖGLICHKEITEN ZUR ELK 8A/511 (AP 3.3)	41
3.5	BEWETTERUNG (AP 3.4)	42
3.6	LAGERUNG UNTER TAGE (AP 3.5)	43
3.7	INFRASTRUKTUR (AP 3.6)	43



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 6 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

3.8	MEDIENVERSORGUNG (AP 3.7) .....	43
3.9	MAXIMAL MÖGLICHER PERSONALEINSATZ (AP 3.8).....	44
3.10	GRENZWERTE ABLEITUNGEN/FREISETZUNGEN (AP 3.9) .....	44
3.11	PLANUNGSRELEVANTE ANNAHMEN (AP 3.10) .....	45
<b>4</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>GLOSSAR.....</b>	<b>49</b>
<b>6</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>53</b>
<b>6.1</b>	<b>ANHANG 1: ÜBERSICHT DER FÜR DIE ERMITTLUNG DER GRUNDLAGEN SOWIE DIE FESTLEGUNG DER PLANUNGSRANDBEDINGUNGEN ZU GRUNDE GELEGTEN UNTERLAGEN .....</b>	<b>54</b>
<b>6.2</b>	<b>ANHANG 2: OFFENE UND VERSETZTE HOHLRÄUME AUF DER 490-M-SOHLLE NACH ABSCHLUSS DER VORSORGEMAßNAHMEN IM JAHR 2024.....</b>	<b>57</b>
<b>6.3</b>	<b>ANHANG 3: OFFENE UND VERSETZTE HOHLRÄUME AUF DER 511-M-SOHLLE NACH ABSCHLUSS DER VORSORGEMAßNAHMEN IM JAHR 2024, STAND 30.06.2014 .....</b>	<b>58</b>

Gesamtseitenzahl: 58

Stichworte: Eingelagerte Gebinde, Gebirgsmechanik, Rückholung, Sicherheitspfeiler, Umverpackung, Zugangsmöglichkeiten





**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 7 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Einlagerungsverlauf in die ELK 8a/511.....	17
Abbildung 2:	Ablassen eines 200-l-Rollreifenfasses durch die Beschickungsöffnung in der Schwebelösung zwischen ELK 8a/511 und der Beschickungskammer auf der 490-m-Sohle (In-situ-Test im Vorfeld der Einlagerung) .....	18
Abbildung 3:	Foto der eingelagerten Gebinde, aufgenommen durch das Bleiglasfenster der Strahlenschutzmauer auf der 511-m-Sohle (April 1984) .....	19
Abbildung 4:	Ausschnitt aus dem Speicher- und Sohlenriss der 511-m-Sohle .....	25
Abbildung 5:	Ausschnitt aus dem Sohlenriss der 490-m-Sohle mit Markierung der Beschickungskammer .....	26
Abbildung 6:	Ausschnitt aus Grundriss der 511-m-Sohle mit Lage der ELK und der Sicherheitspfeiler ....	30
Abbildung 7:	Offene und versetzte Hohlräume auf der 490-m-Sohle nach Abschluss der Vorsorgemaßnahmen im Jahr 2024, Stand 30.06.2014 (Abbildung in größerem Format in Anhang 2).....	33
Abbildung 8:	Offene und versetzte Hohlräume auf der 511-m-Sohle nach Abschluss der Vorsorgemaßnahmen im Jahr 2024, Stand 30.06.2014 (Abbildung in größerem Format in Anhang 3).....	34



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 8 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Eingelagertes Radionuklidinventar in der ELK 8a/511, ausgewählte Nuklide zum Bezugsdatum 01.01.2028.....	20
Tabelle 2:	Kernbrennstoffmassen in der ELK 8a/511 .....	21



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 9 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<b>ABBergV</b>	Allgemeine Bundesbergverordnung
<b>ABVO</b>	Allgemeine Bergverordnung
<b>ADR</b>	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
<b>Am-</b>	Isotop von Americium z. B. 241
<b>AP</b>	Arbeitspaket
<b>AÜL</b>	Auslegungsüberschreitender Lösungszutritt
<b>AtG</b>	Atomgesetz
<b>BA</b>	Baustoffanlage
<b>BBergG</b>	Bundesberggesetz
<b>BfS</b>	Bundesamt für Strahlenschutz
<b>Co-</b>	Isotop von Kobalt z. B. 60
<b>Cs-</b>	Isotop von Cäsium z. B. 137
<b>BGE</b>	Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
<b>DMT</b>	DMT GmbH & Co. KG
<b>ELK</b>	Einlagerungskammer
<b>Eu-</b>	Isotop von Europium z. B. 154
<b>HBPL</b>	Hauptbetriebsplan
<b>LAW</b>	Low active waste (schwachradioaktive Abfälle)
<b>LBEG</b>	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
<b>MAW</b>	Medium active waste (mittelradioaktive Abfälle)
<b>Ni-</b>	Isotop von Nickel z. B. 63
<b>Pu-</b>	Isotop von Plutonium z. B. 239
<b>RID</b>	Ordnung über die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
<b>SBPL</b>	Sonderbetriebsplan
<b>Sr-</b>	Isotop von Strontium z. B. 90
<b>StrISchV</b>	Strahlenschutzverordnung
<b>TB</b>	Teilbericht
<b>TP</b>	Teilprojekt
<b>U-</b>	Isotop von Uran z. B. 235

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 10 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## 1 EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Schachtanlage Asse II ist ein ehemaliges Kali- und Steinsalzbergwerk südöstlich von Braunschweig, in dem in den Jahren von 1909 bis 1964 zunächst Carnallit sowie später auch Jüngerer und Älterer Steinsalz abgebaut wurde. Nach Einstellung der Abbautätigkeit wurde im Auftrag des Bundes Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Salzformationen betrieben. Von 1967 bis 1978 wurden 124.486 Gebinde mit schwachradioaktiven Abfällen (LAW) in 11 Kammern auf der 750-m-Sohle und einer Kammer auf der 725-m-Sohle sowie 1293 Gebinde mit mittelradioaktiven Abfällen (MAW) und 8 Gebinde mit LAW in einer Kammer auf der 511-m-Sohle eingelagert. Diese ELK 8a/511 hat eine Grundfläche von ca. 500 m<sup>2</sup> und eine Höhe von ca. 14 m. Die Einlagerung der Gebinde erfolgte durch die ca. 6 m starke Schwebe zur darüber liegenden Beschickungskammer 8a/490. Die Gebinde wurden mit einer Krananlage durch eine Beschickungsöffnung herabgelassen. Weitere Öffnungen in der Schwebe dienten u. a. der Medienversorgung der Einlagerungskammer und der Überwachung des Einlagerungsprozesses. Durch ein Bleiglasfenster im Verschlussbauwerk auf der 511-m-Sohle war eine direkte Beobachtung der Einlagerung möglich.

Nach der Änderung des AtG im Jahre 2013 ist gemäß § 57b (2) die Rückholung der radioaktiven Abfälle vor der unverzüglichen Stilllegung gesetzlich verankert. Somit sind auch die in der ELK 8a/511 eingelagerten Abfälle zurückzuholen. Um diese Gebinde bergen, handhaben und transportieren zu können, müssen dafür geeignete Techniken und Verfahren bereitstehen.

Zunächst wird hierfür eine Konzeptplanung erstellt, die als Grundlage für weitere Planungsschritte dient. Ziel dieser Planung ist die Entwicklung eines technischen Konzeptes zur schnellstmöglichen und sicheren Rückholung aller Abfälle aus der ELK 8a auf der 511-m-Sohle. Wesentliche Bestandteile dieser Planung auf konzeptioneller Ebene sind:

- Erarbeitung eines Erkundungskonzeptes für die ELK 8a auf der 511-m-Sohle (für die der Konzeptplanung nachfolgenden Planungsphasen),
- Planung aller für die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus dieser ELK erforderlichen Anlagen und Techniken (z. B. für die Bergung, Handhabung, Freimessung, Verpackung und den Transport),
- Beschreibung aller technischen Abläufe,
- Planung der Bewetterungssysteme sowie die Abtrennung der Strahlenschutzbereiche,
- Planung eines Entsorgungs- und Freigabekonzeptes,
- Ermittlung und Planung der benötigten Infrastrukturen und Infrastrukturräume unter Tage,
- Erstellung eines Sicherheits- und Nachweiskonzeptes als Grundlage der Sicherheitsanalysen für die bergrechtlichen und atomrechtlichen Genehmigungsverfahren,
- Betrachtung der radiologischen Konsequenzen für das Betriebspersonal und die Bevölkerung,
- Erarbeitung von Grundlagen für Störfallanalysen,
- Betrachtungen zur Arbeitssicherheit (nicht strahlenschutzbezogene Risiken),
- Betrachtung möglicher Wechselwirkungen mit den Notfall- und Notfallvorsorgemaßnahmen.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 11 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Die komplexe Aufgabe der Konzeptplanung für die Rückholung aller radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle wird zunächst in Form eines Projektstrukturplanes (PSP) in plan- und kontrollierbare Einzelelemente strukturiert. In diesem PSP ist das Projekt in Teilprojekte (TP) und zugehörige Arbeitspakete (AP) gegliedert.

Gemäß PSP erfolgt nach Ermittlung der Grundlagen (TP 2) und Festlegung der Planungsrandbedingungen (TP 3) – Bestandteile des vorliegenden Teilberichtes – das Grobkonzept (TP 4). Dieses liefert die Grundlage für die einzelnen Planungselemente der Konzeptplanung (TP 5). Auf deren Basis wird ein Variantenvergleich der unterschiedlichen konzeptionellen Ansätze (TP 6) erstellt. Ausgehend von diesem werden in der Konzeptplanung (TP 7) die einzelnen Planungselemente detailliert und zusammengeführt. TP 8 beschreibt die technischen und administrativen Maßnahmen zur Einhaltung der Sicherheits- und Schutzziele sowie konzeptionelle, für die Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzungen erforderliche, Nachweisführungen. Die projektinterne wie auch zur Projektausführung gehörige Termin- und Kostenplanung sind in TP 9 gebündelt. Die Leitung, Koordination der einzelnen Arbeitspakete und das Projektcontrolling erfolgt im TP 1.

Die einzelnen Teilprojekte setzen sich aus 3 bis 19 Arbeitspaketen zusammen. Insgesamt werden im Rahmen der Konzeptplanung 81 Arbeitspakete bearbeitet. Nachfolgend ist die Projektstruktur vereinfacht dargestellt.

#### TP 1 Projektmanagement

- AP 1.1 Projektleitung
- AP 1.2 Projektkoordination
- AP 1.3 Controlling

#### TP 2 Grundlagenermittlung

- AP 2.1 Eingelagerte Gebinde
- AP 2.2 Gebirgsmechanik
- AP 2.3 Geologie
- AP 2.4 Grubengebäude
- AP 2.5 Infrastruktur
- AP 2.6 Radiologische Situation
- AP 2.7 Schnittstellen zu Notfall- und Notfallvorsorgemaßnahmen, vorzeitiger Rückholung ELK 7/725, betrieblichen Maßnahmen (auch ü.T.)
- AP 2.8 Prüfung weiterer Unterlagen
- AP 2.9 Regelwerke
- AP 2.10 Entsorgungsweg
- AP 2.11 Atmosphäre ELK 8a/511
- AP 2.12 Bewertung und Abhängigkeiten



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 12 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

TP 3 Planungsrandbedingungen

- AP 3.1 Auswahl Umverpackung (Abmessungen, Abschirmung)
- AP 3.2 Streckenkontur, Steigungen, Radien
- AP 3.3 Zugangsmöglichkeiten zur ELK 8a/511
- AP 3.4 Bewetterung
- AP 3.5 Lagermöglichkeiten u.T.
- AP 3.6 Infrastruktur
- AP 3.7 Medienversorgung (u.a. Strom, Druckluft)
- AP 3.8 Maximal möglicher Personaleinsatz
- AP 3.9 Grenzwerte für Ableitungen/Freisetzungen
- AP 3.10 Planungsrelevante Annahmen

TP 4 Grobkonzept

- AP 4.1 Entwicklung Grobkonzept
- AP 4.2 Formulierung Schnittstellenanforderungen

TP 5 Planungselemente für Konzeptplanung

- AP 5.1 Ausbautechnik
- AP 5.2 Bergetechnik
- AP 5.3 Fördertechnik u.T./ü.T.
- AP 5.4 Wassertechnik/Filterung
- AP 5.5 Brand- und Explosionsschutztechnik
- AP 5.6 Infrastruktur und -räume u.T./ü.T.
- AP 5.7 Fernhantierung/Automation/Leitwarte
- AP 5.8 Verschluss/Verfüllung ELK und Infrastrukturräume
- AP 5.9 Fluchtwege
- AP 5.10 Charakterisierung der Abfälle und Haufwerk
- AP 5.11 Schleusentechnik



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 13 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

- AP 5.12 Verpackung
- AP 5.13 Öffnungstechnik (Aktivierung bestehender Technik u.a.)
- AP 5.14 Erkundungsmaßnahmen
- AP 5.15 Konventionelle Messtechnik (Arbeitsschutz, Überwachung)
- AP 5.16 Anschluss-, Ausrichtungs- und Kammerzugangsstrecken
- AP 5.17 Strahlenschutz (Abschirmung, Strahlenschutzbereiche, Messtechnik)
- AP 5.18 Steuerungs- und Leittechnik
- AP 5.19 Nachweisführung zur Absicherung der Planung

TP 6 Variantendarstellung und -vergleich

- AP 6.1 Variantenentwicklung und -definition
- AP 6.2 Variantenvergleich
- AP 6.3 Evaluierung inkl. Risikobetrachtung
- AP 6.4 Kostenvergleich
- AP 6.5 Zeitvergleich (inkl. Flaschenhalsbetrachtung)
- AP 6.6 Bergrechtliche und atomrechtliche Genehmigungsfähigkeit

TP 7 Konzeptplanung Anlagen und Techniken

- AP 7.1 Bergekonzept
- AP 7.2 Schleusenkonzept
- AP 7.3 Brand- und Explosionsschutzkonzept
- AP 7.4 Öffnungskonzept
- AP 7.5 Schließungskonzept
- AP 7.6 Bewetterungskonzept
- AP 7.7 Förderkonzept
- AP 7.8 Strahlen- und Arbeitsschutzkonzept
- AP 7.9 Leit- und Steuerungskonzept
- AP 7.10 Dokumentationskonzept



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 14 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

AP 7.11 Entsorgungs- und Freigabekonzept

AP 7.12 Erkundungskonzept

AP 7.13 Genehmigungskonzept

TP 8 Sicherheits- und Nachweiskonzept

AP 8.1 Barrieren und Rückhaltung

AP 8.2 Einrichtungen zur Überwachung

AP 8.3 Radiologische Ereignisse (Freisetzung)

AP 8.4 Brandschutz

AP 8.5 Konventioneller Arbeitsschutz

AP 8.6 Radiologischer Arbeitsschutz

AP 8.7 Explosionsschutz

AP 8.8 Schutz vor Instabilitäten von Grubenbauen

AP 8.9 Maßnahmen bei AÜL

AP 8.10 Maßnahmen nach Beendigung der Rückholung

AP 8.11 Störfallbetrachtungen

TP 9 Termin- und Kostenplanung

AP 9.1 Terminplan

AP 9.2 Kostenplan

AP 9.3 Konkretisierung Bearbeitungskonzept

AP 9.4 Prüfung/Aktualisierung Projektablaufplan

AP 9.5 Prüfung/Konkretisierung Terminplan

Die Planungsergebnisse der einzelnen Arbeitspakete werden innerhalb des jeweiligen Teilprojektes zusammengefasst und anschließend in fünf Teilberichten schrittweise für weitere Planungen zur Verfügung gestellt.





**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 15 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Die Teilprojekte der Konzeptplanung werden in folgenden Teilberichten dargestellt:

- 1. Teilbericht „Planungsgrundlagen“: Festlegung der Planungsrandbedingungen (TP 3 mit den AP 3.1 – 3.10) auf Basis der Grundlagenermittlung (TP 2 mit den AP 2.1 – 2.12)
- 2. Teilbericht „Variantenvergleich“: Aus einem Grobkonzept (TP 4 mit den AP 4.1 – 4.2) werden Planungselemente (TP 5 mit den AP 5.1 – 5.19) in Rückholungsvarianten dargestellt, diese Varianten werden verglichen und eine (ggf. auch mehrere) Vorzugsvariante(n) ermittelt (TP 6 mit den AP 6.1 – 6.6)
- 3. Teilbericht „Rückholungskonzept“: Planung und konstruktive Ausgestaltung einer (ggf. auch mehrerer) Vorzugsvariante(n) (TP 7 mit den AP 7.1 – 7.13)
- 4. Teilbericht „Sicherheits- und Nachweiskonzept“: Darstellung des Sicherheits- und Nachweiskonzeptes (TP 8 mit den AP 8.1 – 8.11)
- 5. Teilbericht „Terminplanung und Kostenrechnung“: Ergebnisse der Termin- und Kostenplanung (TP 9 mit den AP 9.1 – 9.5)



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 16 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## **2 GRUNDLAGENERMITTLUNG (TP 2)**

### **2.1 VORBEMERKUNG**

Im TP 2 „Grundlagenermittlung“ erfolgt zunächst die Sichtung, Prüfung und Bewertung hinsichtlich Vollständigkeit und Qualität vorhandener Unterlagen für die Konzeptplanung zur Rückholung der MAW aus der ELK 8a auf der 511-m-Sohle. In einem zweiten Schritt werden die gewonnenen Erkenntnisse über die vorhandene Ausgangssituation zusammengefasst und bilden neben den gesetzlichen Vorschriften und Vorgaben des Auftragsgebers aus der Leistungsbeschreibung die Voraussetzung für die Ermittlung der Randbedingungen zur Rückholung der MAW.

### **2.2 EINGELAGERTE GEBINDE (AP 2.1)**

Insgesamt wurde die Einlagerung von 1.301 Gebinden in die ELK 8a/511 dokumentiert (Assekat 9.2, 2010a). Bei diesen handelt es sich ausnahmslos um Rollreifentässer mit einem Nettovolumen von 200 l. Gemäß den Annahmebedingungen für die mittelradioaktiven Abfälle (GSF, 1976) hatten diese identische geometrische Abmessungen mit einer Höhe von 885 mm und einem Durchmesser von 625 mm, wobei die Masse auf maximal 1.000 kg beschränkt war.

Von August 1972 bis Januar 1977 wurden 1.293 Fässer mit mittelradioaktiven Abfällen sowie 8 Fässer mit schwachradioaktiven Abfällen eingelagert. In (DMT, 2014) ist der zeitliche Verlauf der Einlagerung in die ELK 8a/511 anhand der Auswertung aus der Datenbank AsseKat dargestellt (s.a. Abbildung 1). Die 8 Fässer mit schwachradioaktiven Abfällen stammen aus der ELK 8/750 und wurden im Rahmen von Handhabungs- und Funktionsversuchen eingelagert (BfS, 2011) und verblieben nach Abschluss der Versuche in der ELK 8a/511, deren Zugänge bereits im Vorfeld verschlossen wurden. Diese 8 versuchsweise eingelagerten Fässer beinhalten in erster Linie Schrotte, aber auch Asche. Die restlichen 1.293 Fässer beinhalten mittelradioaktive Abfälle gemäß den Einlagerungsbedingungen der Schachtanlage Asse II (GSF, 1976). Die Abfälle in den Fässern wurden überwiegend betoniert (916 Stück) bzw. bituminiert (375 Stück). Für 2 Fässer liegen keine Angaben vor (Assekat 9.2, 2010a).

Die Gebinde enthalten zum Großteil Schrotte/Metallteile (insgesamt 785 Fässer, davon 740 betoniert und 45 bituminiert) und Verdampferkonzentrat/-rückstände/-austag (insgesamt 394 Fässer, davon 374 bituminiert und 20 betoniert). Weitere 63 Fässer beinhalten betonierte Harze. Die restlichen 59 Fässer sind mit Hülsen-Abfällen, kontaminierten Gegenständen, Geräteteilen, Papier und Kunststoffen, nicht aktivierten Brennstäben bzw. Brennelement-Kugeln aus Versuchsreaktoren, Asche und Bitumen gefüllt.

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 17 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

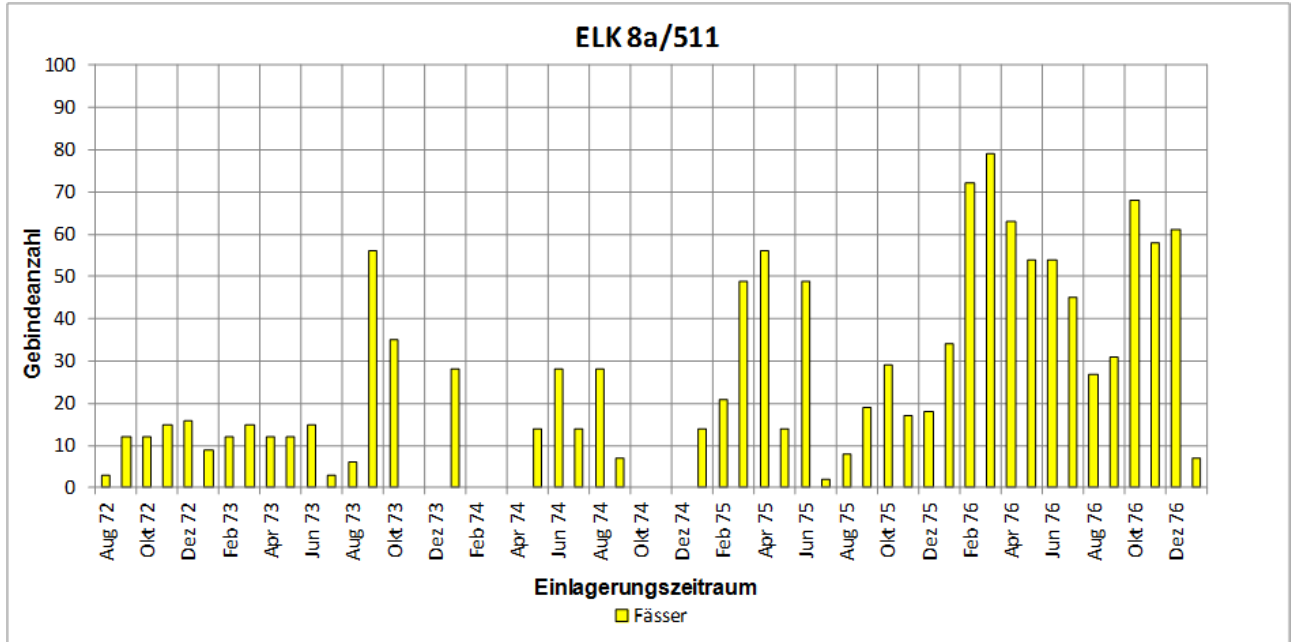


Abbildung 1: Einlagerungsverlauf in die ELK 8a/511

Die Einlagerung der Gebinde erfolgte durch Herablassen der Gebinde mit Hilfe einer Seilwinde aus der über der ELK 8a/511 liegenden Beschickungskammer 8a/490 (siehe Abbildung 2).

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 18 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		



Abbildung 2: Ablassen eines 200-l-Rollreifenfassens durch die Beschickungsöffnung in der Schwebel zwischen ELK 8a/511 und der Beschickungskammer auf der 490-m-Sohle (In-situ-Test im Vorfeld der Einlagerung)

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 19 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Bedingt durch die Art der Einlagerungstechnik ergab sich ein Kegel in der Mitte der ELK 8a/511 (siehe Abbildung 3). Es wurde während bzw. nach der Einlagerung kein Salzhautwerk in die ELK 8a/511 eingebracht.



Abbildung 3: Foto der eingelagerten Gebinde, aufgenommen durch das Bleiglasfenster der Strahlenschutzmauer auf der 511-m-Sohle (April 1984)

## 2.3 RADIOLOGISCHE SITUATION (AP 2.6)

Im Kapitel „Radiologische Situation“ werden einerseits die zu berücksichtigenden radiologischen Zustände im Umfeld der ELK 8a/511, andererseits das eingelagerte Radionuklidinventar in dieser Einlagerungskammer beschrieben.

Außerhalb der Einlagerungskammer existiert in der ehemaligen Beschickungskammer auf der 490-m-Sohle ein Überwachungsbereich rund um den dort aufgestellten Abluftfilter der Sonderbewetterungsanlage der ELK 8a/511. An dem Filtergehäuse kann eine Ortsdosisleistung von bis zu 1  $\mu\text{Sv/h}$  auftreten, die die Einrichtung eines Überwachungsbereiches erforderlich macht. Der Überwachungsbereich ist mit einer Kette abgesperrt (BfS, 2016). Der Zugang zu der Beschickungskammer ist mit einem Tor verschlossen.

Weitere strahlenschutzrelevante räumliche Einstufungen sind die sog. „Verdachtsflächen“. Diese sind in Bereichen des Grubengebäudes ausgewiesen, bei denen aufgrund der Betriebshistorie nicht ausgeschlossen werden kann, dass Kontaminationen aus beschädigten Gebinden in die Sohle oder die Stöße außerhalb von Einlagerungskammern eingedrungen sein können. Dies betrifft vor allem Bereiche, in denen LAW-Gebinde gefördert, abgestellt und gehandhabt wurden, und somit in erste Linie die Bereiche auf der 725-m- und 750-m-Sohle.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 20 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Der Prozess der Handhabung und Förderung der MAW-Gebinde erfolgte aufgrund der erforderlichen Abschirmung, des standardisierten Einlagerungsprozesses und der anders gearteten Abfallmatrizen weniger störanfällig und war somit mit einem erheblich geringeren Kontaminationsrisiko für Personal und Grubengebäude verbunden. In Folge dessen sind keine Verdachtsflächen, die auf eine Kontamination außerhalb der ELK 8a/511 hinweisen, auf der 490-m-, der 511-m- und der 532-m-Sohle ausgewiesen (BfS, 2016).

Über die radiologische Situation in der Einlagerungskammer existieren unmittelbare Kenntnisse auf Basis der Dokumentation der eingelagerten Gebinde. Diese sind in der Datenbank AsseKat (Assekat 9.2, 2010a) gesammelt. Gemäß (Assekat 9.2, 2010b) wurde eine deklarierte Gesamtaktivität von 3,87E14 Bq (Bezugsdatum 01.01.2028) eingelagert. Die Gesamtaktivität der Alphastrahlung emittierenden Radionuklide beträgt dabei 3,45E13 Bq, die der Beta-/Gammastrahlung emittierenden Radionuklide 3,52E14 Bq (Assekat 9.2, 2010b). Weitere Teilerkenntnisse über das eingelagerte Aktivitätsinventar können sich aus der radiologischen Auswertung der Filterelemente des Abwetterfilters ergeben (Asse-GmbH, 2017a).

Das Radionuklidinventar besteht vorrangig aus den in der Tabelle 1 dargestellten Radionukliden.

Tabelle 1: Eingelagertes Radionuklidinventar in der ELK 8a/511, ausgewählte Nuklide zum Bezugsdatum 01.01.2028.

Radionuklid	Art des Strahlers ( $\alpha/\beta/\gamma$ )	Aktivität / Bq	Anteil an Gesamt- $\beta/\gamma$ -Aktivität	Anteil an Gesamt- $\alpha$ -Aktivität
Ni-59	$\beta$	1,71E12	0,5 %	
Co-60	$\gamma$	1,31E12	0,4 %	
Ni-63	$\beta$	1,72E14	48,9 %	
Sr-90	$\beta$	4,77E13	13,6 %	
Cs-137	$\gamma$	7,17E13	20,4 %	
Eu-154	$\gamma$	2,44E11	0,1 %	
Am-241	$\alpha$	2,16E13		63,0 %
Pu-238	$\alpha$	5,76E12		37,0 %
Pu-239	$\alpha$	3,24E12		
Pu-240	$\alpha$	3,69E12		
Pu-241	$\beta$	5,60E13	15,9 %	
Summe	$\alpha$	3,5E13		
Summe	$\beta/\gamma$	3,5E14		
Summe	$\alpha/\beta/\gamma$	3,85E14	99,6 %	99,4 %

Am 04.09.1996 wurde letztmalig die Dosisleistung am Gebindekegel gemessen, sie lag bei 0,363 Gy/h (EWN & TÜV NORD SysTec, 2008). Durch den radioaktiven Zerfall der hauptsächlich die Dosisleistung erzeugenden





**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 21 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Radionuklide Co-60 und Cs-137, nimmt die Dosisleistung mittlerweile geringere Werte an. Reale Messwerte zu einem aktuelleren Zeitpunkt liegen nicht vor.

Eine vollständige Darstellung des chargen- und nuklidspezifischen Radionuklidinventars ist in (Assekat 9.2, 2010b) enthalten.

Das Kernbrennstoffinventar in der Einlagerungskammer beziffert sich nach eigenen Berechnungen zum Bezugsdatum 01.01.2028 auf die in der Tabelle 2 dargestellten Massen. Berechnungsgrundlagen für die Kernbrennstoffmassen sind die Angaben der nuklidspezifischen Aktivitäten (Assekat 9.2, 2010b), die Halbwertszeiten sowie die molekulare Masse des jeweiligen Nuklides.

Tabelle 2: Kernbrennstoffmassen in der ELK 8a/511

Nuklid	Masse
Pu-239	1.409,8 g
Pu-241	14,5 g
U-233	6,6 g
U-235	3.175,4 g

Der maximale Kernbrennstoffgehalt je Gebinde beträgt ca. 130 g (Chargen 2, 6, 7). Eine mögliche kritische Anordnung der in der ELK 8a/511 vorhandenen Kernbrennstoffe wird im Rahmen der weiteren Planungen auf Basis vorhandener Unterlagen (FZK-INE, 2006) überprüft.

Bei routinemäßigen Dosisleistungsmessungen am Filtergehäuse wurde in den Jahren 2015 und 2016 an diesem eine erhöhte Dosisleistung (max. 7  $\mu$ Sv/h) gemessen. Eine anschließende radionuklidspezifische Untersuchung des Materials der Filterelemente zeigt eine Beladung der Zellen des Haupt- und Vorfilters mit verschiedenen Radionukliden, die aus den eingelagerten Abfällen stammen (Asse-GmbH, 2017a). Hier ist die gemessene Dosisleistung in erster Linie auf das Radionuklid Cs-137 zurückzuführen. Im Filtermaterial wurden weiterhin die Radionuklide Co-60, Pu-238, Pu-239/240, Am-241 sowie das Radonfolgeprodukt Pb-210 nachgewiesen. Dabei bildet Cs-137 mit mehr als 99% den größten Anteil an der freigesetzten Gesamtaktivität. Insgesamt wurden auf den Filterzellen ca. 10,5 MBq Cs-137 nachgewiesen.

## 2.4 GEOLOGIE UND GEBIRGSMECHANIK

### 2.4.1 Geologie (AP 2.3)

Das Grubengebäude der Schachtanlage Asse II wurde in einer NW – SO halokinetischen Sattelstruktur aufgefahen. Das Salzlager wird prinzipiell aus den Salzyklen der Werra-, Staßfurt-, Leine- und Aller-Folge gebildet und ist, bedingt durch den Salzaufstieg, zu einer Sattelstruktur mit z.T. intensiven Verfaltungen und Deformationen aufgewölbt. Die Südflanke der Asse-Salzstruktur weist dabei einen Einfallswinkel von ca. 70° auf, während die Nordflanke eine deutlich geringere Neigung zeigt.

Die ELK 8a wurde 1961/62 auf der 511-m-Sohle im Leine-Steinsalz (Na3) aufgefahen. Die Einlagerungskammer steht hierbei überwiegend im Orangeaugensalz mit Ausnahme des nordöstlichen Eckbereiches, welcher



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 22 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

dem Ronnenberg-Horizont zugeordnet werden kann (Geologischer Sohlenriss 511-m-Sohle (Asse-GmbH, 2017b)).

Die Beschickungskammer auf der 490-m-Sohle, die zur Einlagerung der MAW-Gebinde benutzt wurde, steht ebenfalls im Leine-Steinsalz (Na3), wobei in diesem Bereich die Unterhorizonte Ronnenberg bis Banksalz aufgeschlossen vorliegen (Geologischer Sohlenriss 490-m-Sohle (Asse-GmbH, 2017b)). Dieser Bereich wurde in den Jahren 1967/68 im Zuge der Vorbereitung der Einlagerung aufgefahren.

Die Verbindung der ELK 8a/511 zum Schacht Asse 2 führte über das vorhandene Hauptstreckensystem (Abbaubegleitstrecke) der 511-m-Sohle und die Wendelstrecke zum Füllort der 490-m-Sohle. Dieses bereits teilweise mit Sorelbeton verfüllte Streckensystem steht ausschließlich im Leine-Steinsalz (Na3) in den Unterhorizonten des Linien- und Orangeaugensalzes (Geologische Sohlenrisse 490-m- und 511-m-Sohle (Asse-GmbH, 2017b)). Der Füllortbereich im Niveau der 490-m-Sohle befindet sich vollständig im Leine-Steinsalz (Na3) mit den Unterhorizonten Linien- und Orangeaugensalz. Die Wendelstrecke verläuft zwischen der 532-m-Sohle und der 595-m-Sohle im carnallitisch ausgebildeten Kaliflöz-Staßfurt (K2C). Oberhalb der 532-m-Sohle stehen die Wendelstrecke sowie das Füllort im Leine-Steinsalz (Na3) mit den Unterhorizonten Linien- und Orangeaugensalz (Geologische Sohlenrisse 490-m- und 595-m-Sohle (Asse-GmbH, 2017b)).

Der geplante Standort des Schachtes Asse 5 befindet sich etwa 150 m südöstlich des bestehenden Grubengebäudes. Die Anbindung dieses Schachtes an die oberen Sohlen des bestehenden Grubengebäudes ist über ein noch zu erstellendes Füllort im Niveau der 595-m-Sohle vorgesehen. (ARGE-Schacht-5, 2017)

Für die Zuwegung zur ELK 8a/511 ist ein Anschluss der 595-m-Sohle des bestehenden Grubengebäudes über einen Querschlag an den Schacht Asse 5 geplant (ARGE-Schacht-5, 2013). In diesem Bereich laufen aktuell Erkundungsmaßnahmen zur Untersuchung des Internaufbaus der Asse-Struktur, so dass eine abschließende Bewertung der geologischen Situation derzeit noch nicht möglich ist. Für die Planung der Verbindung zum Schacht Asse 5 wird das geologische Risswerk mit dem Stand vom 16.05.2017 herangezogen.

Aus hydrogeologischer Sicht besteht generell eine potenzielle Gefährdung des Grubengebäudes der Schachtanlage Asse II durch von aus dem Deckgebirge zutretenden wässrigen NaCl-gesättigten Lösungen, die aufgrund ihrer unterschiedlichen Mineralisation gegenüber den carnallitischen Gesteinen zum Teil ein erhebliches Lösepotenzial besitzen. Die aufgefangenen Zutrittslösungen von ca. 11 m<sup>3</sup>/d bis 13 m<sup>3</sup>/d gelangen vorwiegend an der Südflanke in der Abbaureihe 3 in das Grubengebäude. Der Anteil der oberhalb der 637-m und 658-m-Sohle gefassten Lösungen betrug 2016 lediglich 0,01 %. (Asse-GmbH, 2017c). Das Vorhandensein von Lösung in der ELK 8a/511 wird nicht unterstellt.

## 2.4.2 Gebirgsmechanik (AP 2.2)

Die Schachtanlage Asse II wurde im Bereich der Südflanke zwischen 1916 und 1964 aufgefahren. Es entstand ein Steinsalzbaufeld im Leine-Steinsalz über insgesamt 13 Sohlen bzw. etwa 275 m Höhe und 650 m streichender Länge. Auf den oberen Sohlen dieses Baufeldes zwischen 490 m und 595 m weist die Steinsalzbarriere als hydraulische Barriere zum Deckgebirge minimal nur etwa 10 m auf (IfG, 2016).

Neben dem Steinsalzbaufeld der Südflanke wurden weiterhin ein Carnallitbaufeld im Bereich der Nordflanke zwischen 710 m und 750 m Teufe sowie ein weiteres Steinsalzbaufeld im Sattelkern zwischen 725 m und 775 m Teufe aufgefahren. Das Carnallitbaufeld wurde zwischen 1909 und 1925 mit einem Ausbruchsvolumen von ca. 1,0 Mio. m<sup>3</sup> angelegt und bereits während der Gewinnung größtenteils mit Rückständen der Aufbereitung versetzt. Die Auffahrung des Steinsalzbaufeldes im Sattelkern erfolgte zwischen 1927 und 1963 mit





**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 23 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

einem Hohlraumvolumen von ca. 0,45 Mio. m<sup>3</sup>, welches in den 1980er Jahren mit Ausbruchssalz aus dem Tiefenaufschluss nahezu vollständig verfüllt wurde.

Die maximale vertikale Ausdehnung des Grubengebäudes reichte von 474 m bis 996 m Teufe und erstreckte sich über 22 Sohlen (Asse-GmbH, 2009). Von Bedeutung für die Konzeptplanung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle sind die 490-m-Sohle, die 511-m-Sohle, die 532-m-Sohle sowie – bei Förderung auf der 595-m-Sohle über den geplanten Anschluss des Schachtes Asse 5 an das bestehende Grubengebäude – diese, die 553-m-Sohle und die 574-m-Sohle.

Aus gebirgsmechanischer Sicht ist das Grubengebäude der Schachtanlage Asse II durch hohe Durchbaugrade gekennzeichnet. Hierdurch bedingt konnten durch lange offene Standzeiten im Bereich der Abbaufelder z.T. erhebliche Entfestigungs- und Bruchprozesse entstehen. Insbesondere im Bereich des Steinsalzbaufeldes der Asse-Südflanke führten und führen die Deformationen der Pfeiler und Schweben als Tragelemente zu verstärkten Deckgebirgsverschiebungen, was unter anderem umfangreiche Lastumlagerungen in Bereiche des Deckgebirges zur Folge hat.

Eine Unterdimensionierung des Pfeilersystems im Steinsalzbaufeld der Südflanke führte und führt auch weiterhin zu einer Verringerung der Tragfähigkeit der Pfeiler und Schweben mit umfangreichen Lastverlagerungen auf die Baufeldränder. In Folge dieser Prozesse stellten sich verschiedene Deckgebirgszuflüsse ein.

Das Pfeilertragsystem dieses Baufeldes befindet sich im Grenzzustand voranschreitender Bruchprozesse. Die Abbaukammern wurden zwischen 1995 und 2004 nahezu vollständig mit Salzversatz verfüllt. Nach dem Einbringen des Versatzes erfolgte zusätzlich eine Firstspaltverfüllung mittels Sorelbeton (IfG, 2009). Der Versatz und die Firstspaltverfüllung wirken einer weiter anhaltenden Pfeilerquerdehnung entgegen und führen auf diese Weise zu einer Stützwirkung des Tragsystems (IfG, 2009).

In Folge dessen konnten für das gesamte Baufeld der Südflanke mit zunehmender Zeit und nach dem Abschluss von Verfüllmaßnahmen einiger Firstspalte tendenziell abnehmende Pfeilerstauchungsraten festgestellt werden (Asse-GmbH, 2017c). Im Gegensatz dazu stiegen nach dem Versatzeinbringen die Verformungsraten am oberen Baufeldrand, was sich mit der zunehmenden Nachgiebigkeit im Zentrum der Südflanke infolge von Bruchprozessen und Spannungsumlagerungen auf die Baufeldränder erklären lässt (IfG, 2016).

Trotz der sichtbaren Stabilisierungseffekte ist weiterhin mit anhaltenden Deckgebirgsverschiebungen und entsprechenden Bruchprozessen zu rechnen (IfG, 2016). Die Prognose auf Basis der gebirgsmechanischen Modellierung unter Annahme der aktuell wirkenden Randbedingungen ergibt für das Jahr 2026 einen Streubereich der Stauchungsraten von 20 mm/a an den Baufeldrändern, bis 60 mm/a im Zentrum des Baufeldes der Südflanke (IfG, 2016).

Seit 1988 treten im Bereich der Südflanke Deckgebirgslösungen über Wegsamkeiten durch die im oberen Bereich gering mächtige hydraulische Barriere in das Grubengebäude ein. Die Zutrittsrate betrug im Jahre 2016 täglich ca. 12 m<sup>3</sup> NaCl-gesättigter Lösungen. Diese wurden nahezu vollständig gefasst und aus dem Grubengebäude entfernt. Aufgrund der ungenauen Kenntnisse über die geologische und hydrologische Situation im Deckgebirge sowie der Zutrittspfade sind keine belastbaren Prognosen über die weitere Zutrittsentwicklung möglich (Asse-GmbH, 2017c). Als Folge weiterer Lastverlagerungen auf das Deckgebirge können sich weitere Migrationspfade zum Grubengebäude öffnen und zu einem Anstieg der Zutrittsraten führen. Eine zunehmende Durchfeuchtung versetzter Abbaukammern sowie bereits geschädigter Bereiche des Tragsystems können eine Reduktion des Versatzwiderstandes und der Tragfähigkeit des Pfeiler- und Schwebensystems zur Folge haben (Asse-GmbH, 2012).



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 24 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Für unversetzte Abbaukammern im Bereich der oberen Sohlen, welche gegenwärtig als Infrastrukturbereiche genutzt werden, ist grundsätzlich von weiterhin anhaltenden, jedoch zeitlich verzögerten Konvergenzen, verbunden mit Konturbrüchen und Entfestigungserscheinungen analog den Erscheinungen des Verschiebungsmaximums der Südflanke auszugehen. Dies betrifft insbesondere die Infrastrukturbereiche auf der 490-m- und 511-m-Sohle. Aktuell kann in diesem Bereich eine Zunahme der Mikroseismik beobachtet werden, welche prinzipiell auf Interaktionen des bruchhaft reagierenden südlichen Deckgebirges mit der hier nur geringmächtig vorliegenden Steinsalzbarriere zurückgeführt wird. Diese Effekte werden weiterhin begünstigt durch Biegebeanspruchungen infolge des Verformungscontrastes zwischen dem nachgiebigen Tragsystem und dem darüber liegenden eingespannten unverritzten Gebirgsbereich (IfG, 2016).

Die ELK 8a/511 sowie deren Nahbereich stehen im Leine-Steinsalz, welches im Allgemeinen gegenüber anderen Salzgesteinen relativ hohe Festigkeiten aufweist und von kompakter Struktur ist.

Aufgrund einer erhöhten Ortsdosisleistung am Gehäuse der MAW-Filterstufe wurde 2016/2017 die Firste der ELK 8a/511 von der Beschickungskammer 8a/490 mittels Georadar auf ihre Integrität hin untersucht. Durch die Lage der Messprofile im Bereich der Beschickungskammer und der nördlichen Zugangsstrecke, deren gemeinsame Fläche geringer ist als die der ELK 8a/511, war eine vollflächige Untersuchung der Kammerfirste nicht möglich. In den Radargrammen konnten im Bereich der Firstkontur der Einlagerungskammer (ca. 30 – 50 cm oberhalb der Firste) verschiedene Reflektoren detektiert werden, während der Kernbereich der Schweben zwischen 2 m und 4,5 m nur wenige Reflektoren aufwies. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde geschlossen, dass von einem wenig geschädigten bzw. noch weitgehend intakten Schwebenkern auszugehen ist. Hierzu wurde angemerkt, dass eine eindeutige Bewertung des Zustandes der Schweben auf alleiniger Basis der Radarmessungen nicht möglich ist und weitere Untersuchungen, wie beispielsweise Kamerabefahrungen der Einlagerungskammer über Zugangsbohrungen, unerlässlich sind (Asse-GmbH, 2017d).

In der Abbaubegleitstrecke konnte im Firstniveau von Abbau 7/511 ein Rissystem beobachtet werden, welches etwa parallel zur Abbaulängsachse verläuft und somit in Richtung der ELK 8a/511 gerichtet ist. Die Risse charakterisieren die Ausdehnung der Entlastungszone entlang des Abbaus 7/511 ohne die angrenzenden Pfeiler zu schneiden. Die messtechnische Überwachung der Risse ergab zwischen 2009 und 2012 eine Öffnung um 6,6 mm (Asse-GmbH, 2012). Zum Schutz der Integrität des Pfeilers zur ELK 8a/511 wurde diese Strecke im Jahre 2015 mittels Sorelbeton verfüllt (Asse-GmbH, 2017c).

Auf der 511-m-Sohle befindet sich neben der ELK 8a/511 (siehe Abbildung 4) im westlichen Sohlenbereich die Bohrwerkstatt, welche im nordwestlichen Bereich des Abbaus 5/511 eingerichtet wurde.

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 25 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

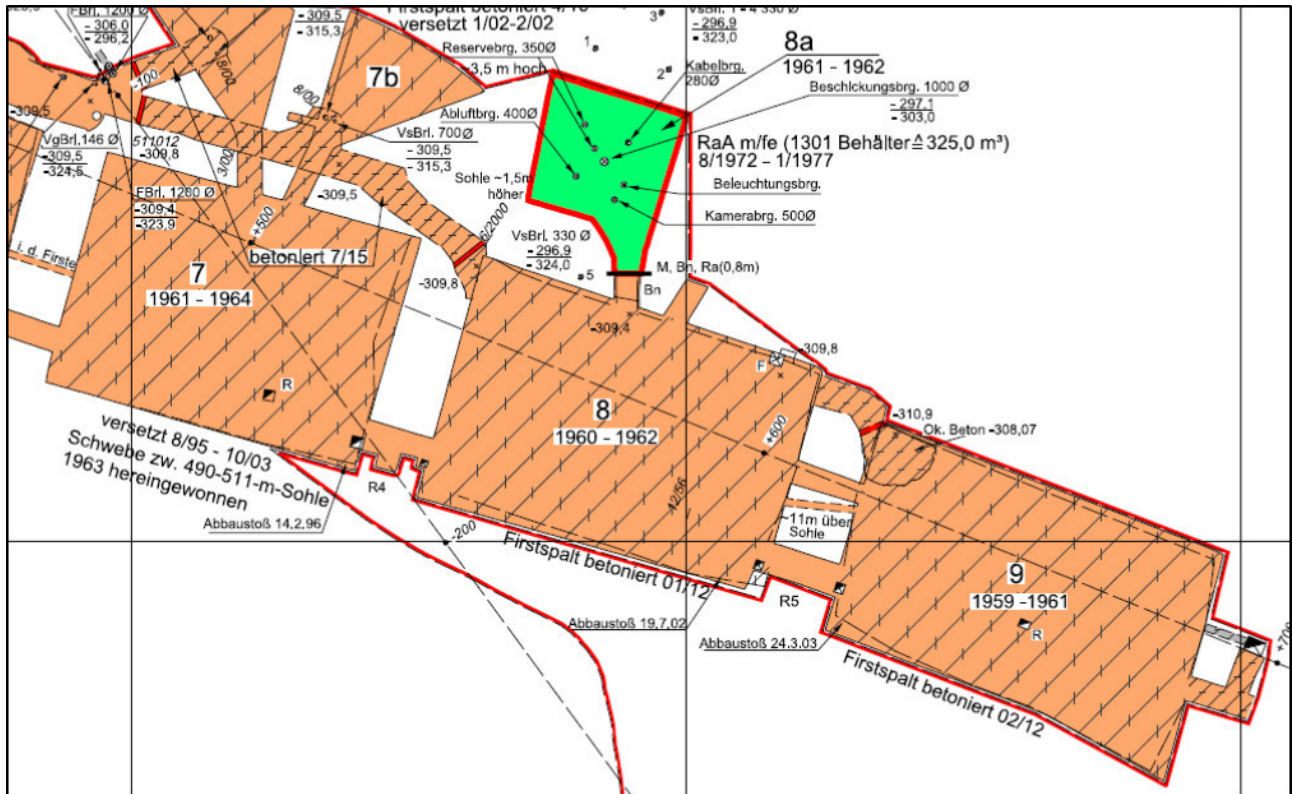


Abbildung 4: Ausschnitt aus dem Speicher- und Sohlenriss der 511-m-Sohle

Die südlich der ELK 8a/511 gelegenen Abbaukammern 7 – 9/511 wurden in den Jahren 1959 bis 1964 aufgefahren. Die Schweben zwischen den Abbauebenen 7/511 und 7/490 wurde 1963 hereingewonnen, so dass diese beiden Abbauebenen zusammen einen Hohlraum bilden. Der Abbauebene 7/511 wurde bereits 1995 mit Blasversatz teilversetzt und bis 2004 vollständig verfüllt. Zum Verschließen des Firstspaltes wurde 2010 Sorelbeton eingebracht. Zusätzlich wurde die Abbauebene nördlich des Abbauebene 7/511 mit Sorelbeton verfüllt. Die Abbauebenen 6, 8 und 9/511 wurden zwischen 2001 und 2003 mit Blasversatz verfüllt. Die Verfüllung der Firstspalte mit Sorelbeton erfolgte von 2009 bis 2012. Die querschlägigen Pfeilerstauchungsraten im Bereich der Abbauebene 8/511 sanken von 74 mm im Jahr 2009 auf ca. 40 mm im Jahr 2016 (Asse-GmbH, 2017c).

Die Abbauebenen 8/490 und 9/490 wurden in den Jahren 1962 bis 1964 aufgefahren und sind teilweise mit Salzversatz gefüllt. Aktuell werden diese beiden Kammern als betrieblicher Infrastrukturbereich genutzt. Im Hinblick auf die gebirgsmechanische Gesamtsituation am oberen Baufeldrand werden für diese Kammern mittelfristig Schädigungen insbesondere im Firstbereich erwartet. 2016 konnte durch neun Kontrollbohrungen in die Firsten beider Abbauebenen eine intakte Hangendstruktur ohne größere Rissbildungen festgestellt werden. Es ist prinzipiell ein weitgehender Rückzug aus diesen Bereichen und die vollständige Verfüllung der Kammern mit Sorelbeton vorgesehen (Asse-GmbH, 2017c).

Die Beschickungskammer 8a/490 (siehe Abbildung 5) wurde 1967/68 oberhalb der ELK 8a/511 aufgefahren.

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 26 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		



Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Sohlenriss der 490-m-Sohle mit Markierung der Beschickungskammer

Im Jahre 2013 wurden Firste und Stoßbereiche umfassend beraubt und mittels einer Systemankerung (Ankerlänge 1 m, 1 Anker/m<sup>2</sup>) sowie einem Gewebeverzug im Firstbereich und Teilen der Stöße gesichert. Aktuell zeigt der Pfeiler im nördlichen Zugangsbereich beanspruchungsbedingte Schädigungen in Form von Rissbildungen auf. Der Zugang zu Abbau 8/490 ist im südlichen Teil mit Salzversatz verfüllt (Asse-GmbH, 2017c).

Die Kfz-Werkstatt wurde nördlich der Abbaukammer 7/490 in der aufgeweiteten Sattelrichtstrecke eingerichtet. Die Firste im Bereich der Kfz-Werkstatt wurde 2016 im Zuge des Einbaus einer neuen Kranbahn teilweise nachgeschnitten. Aktuell sind in der Kfz-Werkstatt keine beanspruchungsbedingten Schädigungen zu beobachten.

Das Füllort Schacht Asse 2 auf der 490-m-Sohle wurde im Jahre 2016 teilweise nachgeschnitten und der Zugangsbereich zum Hauptgrubenlüfter umfangreich hergerichtet, so dass aktuell die Gebrauchstauglichkeit gewährleistet ist. Für eine längerfristige Nutzung ist mittelfristig im Bereich des Füllortes der Schachtausbau zu berauben und neu herzurichten (Asse-GmbH, 2017c).

Auf der 532-m-Sohle befindet sich eine Reihe von Abbaukammern, welche teilweise als Zwischenlager für Salzhautwerk genutzt wurden. Weite Bereiche dieser Lagerflächen wurden bereits versetzt bzw. sind für einen Versatz vorgesehen. Die Abbaukammern 6a – 9b/532 (Nebenabbau) wurden im Zeitraum 1956 bis 1961 mit einer mittleren Höhe von 15 m aufgefahren. Zwischen 1999 und 2001 erfolgte die Verfüllung dieser Abbaukammern mit Salzversatz bis zu einer Höhe von 10 m. Anschließend wurden die Kammern zum Teil als Lagerfläche genutzt (Asse-GmbH, 2017c). Die Abbaukammern 6a/532 und 7a/532 sowie der südliche Teil der Kammer 7b/532 wurden nach Feststellung weitreichender Schädigungen in den Firstbereichen vollständig verfüllt. Die derzeit noch zugänglichen Abbaukammern 8b/532, 9a/532 und 9b/532 werden durch ein umfassendes Monitoringprogramm – z. B. mit Mikroseismik, Firstkontrollbohrungen, Rissüberwachungen, Gipsmarken, Fissurometer, Extensometer oder Konvergenzmessungen – überwacht.

Der südliche Teil der Abbaukammer 8a/532 ist bereits im Jahr 1983 vollständig mit Salzgrus versetzt worden, wobei der verbliebene Firstspalt anschließend mit einer Zement-Flugasche-Suspension verfüllt worden ist. Im Rahmen der Verfüllung der Abbaukammern der Südflanke wurde der sich einstellende Firstspalt verfüllt. Seit





**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 27 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

dieser Maßnahme kam es allerdings wiederum zur Ausbildung eines deutlichen Firstspaltes über dem verfüllten Bereich der Abbaukammer. Visuell sind im Firstbereich dieser Kammer keine Hinweise auf großflächige Löser bzw. Schwebendurchbrüche zu beobachten. Zusätzliche Radarmessungen im nördlichen Teil des Abbaus 8a/532 ergaben ebenfalls keine Hinweise auf größere Schäden im Firstbereich (Asse-GmbH, 2017c).

Auf der 532-m-Sohle werden in der Umfahrungsstrecke nördlich der Abbaue 6a/532 und 7a/532 drei Konvergenzmessstellen betrieben. Zwei Messstellen befinden sich dabei westlich der Nebenabbaue 8a/532 (K21) und östlich des Nebenabbaus 8b/532 (K22) im Nahfeld der ELK 8a/511. Beide Messquerschnitte zeigen seit ihrer Einrichtung im Jahre 2008 nahezu gleichbleibende Konvergenzraten horizontal wie auch vertikal zwischen 1 mm/a und etwa 5 mm/a. Aktuell werden horizontal etwa 1 mm/a und vertikal etwa 2 mm/a gemessen. Die summierte Gesamtkonvergenz seit 2008 beträgt horizontal etwa 16 mm und vertikal zwischen 22,5 mm und 25,5 mm (Asse-GmbH, 2017c).

Im Abbau 9a/532 sind bis auf schwache konturnahe Rissbildungen keine Schädigungen zu beobachten. Der Abbau 9b/532 ist zur Verfüllung vorbereitet (Asse-GmbH, 2017c). Die zwischen 1956 und 1962 aufgefahrenen Abbaukammern 7 – 9/532 wurden zwischen 2001 bis 2003 vollständig mittels Blasversatz versetzt. In den Jahren 2009 bis 2011 erfolgte die Verfüllung der Firstspalte mit Sorelbeton.

Abschließend ist für die Planung der Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle aus gebirgsmechanischer Sicht festzuhalten, dass sich das nach dem geologischen Modell anstehende Staßfurt- bzw. Leine-Steinsalz im Allgemeinen durch relativ hohe Festigkeiten auszeichnet und von kompakter Struktur ist. Streckenauffahrungen im Steinsalz sind unter normalen Belastungsverhältnissen standfest, größere Abschalungen und Entfestigungserscheinungen sind aufgrund der kompakten Materialstruktur eher selten.

Hinsichtlich der Unterhaltung bestehender Strecken bzw. der Auffahrung neuer Strecken im Leine-Steinsalz sind aus gebirgsmechanischer Sicht bei Streckenquerschnitten mit günstiger Firstwölbung keine besonderen Komplikationen zu erwarten.

Für Streckenabschnitte mit aufgeschlossenem carnallitischen Kaliflöz ist aufgrund der geringeren Materialfestigkeiten und der Verwitterungsanfälligkeit von einem erhöhten Wartungs- und Sicherungsaufwand auszugehen. Mit gravierenden Sicherheitsproblemen und signifikanten Einschränkungen ist aber aufgrund der jahrzehntelangen Erfahrungen des Bergwerkbetriebes nicht zu rechnen.

## **2.5 GRUBENGEBÄUDE UND INFRASTRUKTUR (AP 2.4 – 2.5)**

Das Grubengebäude der Schachtanlage Asse II wurde über zwei Tagesschächte erschlossen.

Der Schacht Asse 2 wurde zunächst von 1906 bis 1908 auf 764 m, später von 1985 bis 1986 auf 950 m geteuft (Asse-GmbH, 2009). Derzeit sind förder- und seilfahrttechnisch die 490-m-Sohle und die 750-m-Sohle abgeschlossen. Zwischenzeitlich wurde der Schacht unterhalb der 800-m-Sohle mit Sorelbeton verfüllt.

Das jetzige Füllort auf der 750-m-Sohle soll in den nächsten Jahren im Rahmen der Notfallvorsorge ebenso wie die Schachtröhre unterhalb der 700-m-Sohle verfüllt werden. Das Füllort auf der 490-m-Sohle bleibt bestehen (Asse-GmbH, 2015).

Der Schacht Asse 2 wird zur Personen- und Materialförderung eingesetzt. Der Förderkorb befindet sich im Frischwettertrum und hat eine max. Nutzlast von 10 t, die Fördergeschwindigkeit beträgt max. 10 m/s. Die Seilfahrt ist für maximal 14 Personen zulässig. Der Transport erfolgt über eine eintrumige Gestellförderung mit Gegengewicht. Die Förderkorbmaße sind mit 6,00 m Höhe, 2,20 m Länge und 1,20 m Breite angegeben (Asse-GmbH, 2009). In den Förderkorb können zwei Zwischenböden montiert werden, deren Tragkraft auf



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 28 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

jeweils 3,30 t begrenzt ist. Von über Tage bis 490 m ist durchgehend ein Wetterscheider eingebaut. Über den Hauptgrubenlüfter, der sich auf der 490-m-Sohle befindet, werden die Abwetter aus dem Grubengebäude gesaugt und über das Ausziehtrum nach über Tage abgeleitet.

Der Schacht Asse 4 befindet sich in einem Abstand von 51 m zu Schacht Asse 2 und wurde zwischen 1974 und 1975 auf 926 m geteuft. Zwischen 1976 und 1977 wurde der Schacht im Rahmen der Forschungsarbeiten um eine Kaverne bis in 996 m Teufe erweitert. Seilfahrttechnisch angeschlossen sind die 490-m-Sohle, die 700-m-Sohle sowie die 750-m-Sohle. Bis 750 m Teufe beträgt der lichte, runde Durchmesser zwischen 1,5 m und 2,4 m. Unterhalb 750 m Teufe hat der Schacht einen Rechteckquerschnitt mit den Abmessungen 2 m x 4 m. Schacht Asse 4 wird teilweise als zweiter Seilfahrtschacht (Notfahrgang) genutzt und ist für eine Seilfahrt mit maximal 3 Personen zugelassen. Zwischenzeitlich wurde der Schacht unterhalb 760 m Teufe mit Sorelbeton verfüllt (Asse-GmbH, 2017e), (Asse-GmbH, 2009).

Östlich des bisherigen Grubengebäudes soll nach derzeitigem Stand der Schacht Asse 5 mit einem geplanten lichten Durchmesser von 8,00 m geteuft werden. Dieser Schacht soll die gesamten Abwetter des Bergwerkes übernehmen. Durch den Schacht Asse 5 wird sich die zur Verfügung stehende Wettermenge deutlich erhöhen, da nach Inbetriebnahme von Schacht Asse 5 der Schacht Asse 2 zu einem reinen Einziehschacht umgewidmet werden soll. Der Schacht Asse 5 ist zudem für die Personen- und Materialförderung sowie für die Förderung der radioaktiven Abfälle vorgesehen. Die Abmessungen des Förderkorbes der Hauptseilfahrtanlage betragen voraussichtlich 5,00 m x 3,00 m, die Nutzlasten 8 t bzw. 80 Personen bei Seilfahrten und 25 t bei Materialförderung. Eine zusätzliche mittlere Seilfahrtanlage kann 10 Personen aufnehmen. Des Weiteren soll dieser Schacht zum Transport von Großgeräten geeignet sein; Schwerlasten bis zu 40 t können bei Anpassung des Gegengewichtes und reduzierter Fördergeschwindigkeit gefördert werden. Der Schacht Asse 5 soll mindestens Füllörter im Bereich der 595-m-Sohle und der 700-m-Sohle erhalten (ARGE-Schacht-5, 2017).

Die ELK 8a/511 hatte zur Zeit der Einlagerung eine Grundfläche von ca. 500 m<sup>2</sup> und eine mittlere Höhe von 14 m. Die Einlagerungskammer wird im Süden von einem 12 m starken Pfeiler begrenzt, durch den eine Verbindungsstrecke zum Abbau 8/511 bestand. Vor der Einlagerung wurde der Zugang durch eine 80 cm starke Strahlenschutzmauer aus Stahlbeton mit einem eingebauten Bleiglasfenster verschlossen. Im Dezember 1998 wurde vor diese Strahlenschutzmauer ein weiteres Verschlussbauwerk aus unbewehrtem, langsam erhärtendem Beton errichtet (Asse-GmbH, 2009).

Der kürzeste Abstand von der ELK 8a/511 zum westlich gelegenen Abbau 7b/511 beträgt 11 m. Nördlich der Einlagerungskammer befinden sich vier von der 490-m- zur 532-m-Sohle verlaufende vertikale Bohrungen (d = 330 mm) mit einem kürzesten Abstand von 7 m zur ELK 8a/511. Östlich der Einlagerungskammer befinden sich keine Grubenbaue. Die Schwebenmächtigkeit zum darunterliegenden Abbau 8a/532 beträgt ca. 6 m. In den 1980er Jahren wurde der Abbau 8a/532 mit Salzhauwerk versetzt. Von August 2001 bis November 2001 erfolgte zumindest im nördlichen Teil des Abbaus eine Verfüllung des Firstspaltes mit einer Anneliese-Zementsuspension. Im Jahre 2017 durchgeführte Inspektionen belegen einen nach Süden größer werdenden Firstspalt von 0,4 bis 1,0 m Höhe (Asse-GmbH, 2017a)

Die Schwebenstärke zur 490-m-Sohle beträgt ebenfalls nominell 6 m. Zum Zweck der Einlagerung, Überwachung und Bewetterung wurde diese Schweben mit mehreren Bohrungen durchörtert (Asse-GmbH, 2009), (Asse-GmbH, 2017d), (Asse-GmbH, 2017b):

- Beschickungsbohrloch (d ~ 1 m) verrohrt und mit einem Bohrlochschieber abgedeckt,
- Bohrloch für die Videoüberwachung (d ~ 0,5 m), verrohrt und mit Stahlplatte abgedeckt,



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 29 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

- zwei Reservebohrungen (d ~ 0,35 m), von denen eine planmäßig als Bohrloch für die einziehenden Wetter vorgesehen war, verrohrt und mit Stahlplatte abgedeckt,
- Bohrloch für die Abwetter (d ~ 0,4 m), verrohrt,
- zwei weitere Bohrlöcher (d ~ 0,28 m) für Beleuchtung und Kabel, mit Stahlplatte abgedeckt.

Die Beschickungskammer auf der 490-m-Sohle wurde 1967/68 aufgefahren und ist von der Sattelrichtstrecke nach Osten erreichbar. Die Grundfläche der Beschickungskammer beträgt ca. 100 m<sup>2</sup> zuzüglich ca. 20 m<sup>2</sup> im Zugangsbereich sowie ca. 15 m<sup>2</sup> im südlichen Bereich, dem ansonsten versetzten ehemaligen Zugang zum Abbau 8/490. Die zur Einlagerung verwendeten Geräte und Einrichtungen (Schaltschränke, Kranbahn etc.) sind vorhanden, aber nicht betriebsbereit. Durch die teilweise eingebrachte Betonausgleichsschicht auf der Kammersohle verlaufen im östlichen Teil Kabelkanäle, die mit Stahlplatten abgedeckt sind. Die Bohrungen zur MAW-Kammer sind ebenfalls durch Stahlabdeckungen verschlossen. Der Firstbereich der Beschickungskammer auf der 490-m-Sohle wurde 2013/2014 mit Netzverzug und Ankern gesichert (Asse-GmbH, 2009), (Asse-GmbH, 2017d).

Im Nahfeld der ELK 8a/511 existieren zwei maßgebliche Sicherheitspfeiler, in denen eine Auffahrung von zusätzlichen Strecken und anderweitigen Grubenbauen aus sicherheitstechnischer sowie genehmigungsrechtlicher Sicht nur bedingt möglich ist (siehe Abbildung 6). Dies sind der Schachtsicherheitspfeiler um die Schächte Asse 2 und Asse 4 mit einem Radius von jeweils 50 m und der walzenförmige Sicherheitspfeiler um das potenziell lösungsführende Anhydritmittel 4 (am4) im Anhydritmittelsalz. Der walzenförmige Sicherheitspfeiler liegt im Bereich der oberen Sohlen zwischen ca. 240 m und 540 m. Nach bergbehördlicher Verfügung vom 10.3.1980 AZ-W-5010-AT-16/80-1 wurde in diesem Bereich um das lösungsführend angetroffene Anhydritmittel 4 (am4) ein walzenförmiger Sicherheitspfeiler mit einem Radius von 150 m verfügt, der mit der Änderungsgenehmigung W 5010.1.26 I – 2010-007 III. vom 16.12.2011 angepasst wurde. (Asse-GmbH, 2017e) Für Auffahrungen in diesem Bereich ist der Nachweis eines ausreichenden Abstandes zum potenziell Salzlösungsführenden am4 zu erbringen.

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 30 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

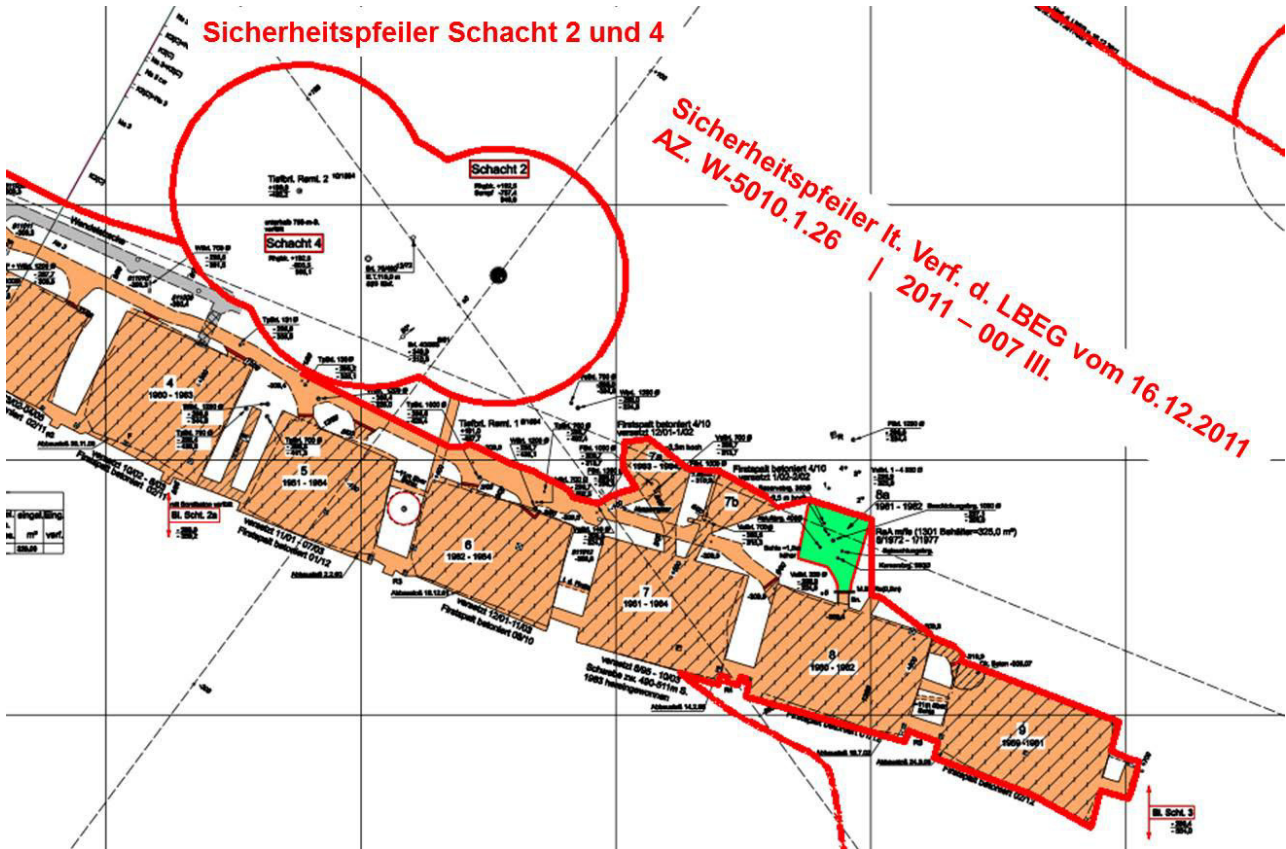


Abbildung 6: Ausschnitt aus Grundriss der 511-m-Sohle mit Lage der ELK und der Sicherheitspfeiler

Ein ordnungsgemäßer Bergbaubetrieb ist ohne eine ausreichende Infrastruktur nicht durchführbar. Zur Infrastruktur werden üblicherweise alle logistischen Funktionen gezählt, die zum Betrieb eines Bergwerks erforderlich sind. Hierzu zählt neben der Versorgung aller Betriebspunkte mit ausreichenden Frischwettern, Strom, Druckluft, Wasser etc. auch die Entsorgung, d. h. die Abführung von Abwettern, Grubenwässern und betrieblichen Abfällen. Ebenso der Infrastruktur zugerechnet werden Werkstätten, Material- und Pufferlager sowie Sonderräume wie beispielsweise Sumpfstrecken und Pumpenkammern.

Die aktuelle Basis für die Auslegung des Energiebedarfs und Anzahl der Mittelspannungs-Schaltanlagen sind die Arbeiten zur Offenhaltung sowie die Vorsorgemaßnahmen im Rahmen der Notfallplanung. Die 5-kV-Schaltanlage unter Tage (490-m-Sohle) ist über zwei Mittelspannungskabel, die jeweils getrennt durch Schacht Asse 2 und Schacht Asse 4 an die 5-kV-Schaltanlage über Tage angeschlossen sind, sowie eine 20-kV-Schaltanlage über Schacht Asse 2 zur 700-m-Sohle verbunden. Aus der 5-kV-Schaltanlage auf der 490-m-Sohle wird eine weitere 5-kV-Schaltanlage auf der 750-m-Sohle über Schacht Asse 4 versorgt, so dass ein Ringschluss der beiden Schaltanlagen durch die 5-kV-Schaltanlage auf der 637-m-Sohle und der 700-m-Sohle über den Wendelbereich hergestellt ist. Alle wichtigen 5-kV-Stationen haben mindestens jeweils zwei Versorgungsanschlüsse, um eine Redundanz im Falle eines Ausfalls gewährleisten zu können. Einzelne Stationen können als Stich versorgt werden; dies sind meistens mobile Anlagen, die kurzfristige Baustellen versorgen.

Derzeit erfolgt die Druckluftversorgung durch übertägige Verdichter (Baustoffanlage 1 und 2) und durch dezentrale Kompressoren unter Tage. Die übertägigen Kompressoren versorgen ausschließlich die Baustoffanlagen und dienen der Bereitstellung von Druckluft zur Entladung von Silofahrzeugen. Der untertägige Bedarf





**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 31 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

an Druckluft wird ausschließlich durch dezentrale Kompressoren mit elektrischem Antrieb oder auch mit Dieselantrieb gedeckt. Geplant ist eine Ertüchtigung der übermäßigen Druckluftherzeugung durch Ersatz und Erweiterung der bestehenden Anlage. Im Zuge dieser Maßnahme werden auch die Werkstätten auf der 490-m-Sohle, Elektrowerkstatt und Kfz-Werkstatt, die Bohrwerkstatt auf der 511-m-Sohle an die übermäßige Druckluftversorgung angeschlossen. Weiterhin sollen die untertägige Baustoffanlage 20 BA und die Zyklonstrecke auf der 700-m-Sohle angeschlossen werden. Weitere Anschlüsse zur Abnahme von Druckluft sind auch an den beiden Füllrörtern des Schachtes Asse 2 sowie die Vorbereitung von Entnahmestellen in der Schachtleitung im Bereich der 553-m-, 637-m- und 700-m-Sohle geplant. Alle übrigen Bereiche im Grubengebäude werden weiterhin mit dezentralen Kompressoren versorgt. Geplant ist auch die Modernisierung der mobilen Kompressoren, um die Verfügbarkeit und die Effizienz zu erhöhen sowie eine Verbesserung der Wetterbedingungen durch Reduzierung von Emissionen zu erreichen.

Wird Frischwasser im untertägigen Bereich benötigt, z.B. für Sozialräume, Werkstätten etc., so erfolgt die Ver- und Entsorgung ausschließlich über Container (Kubitainer). Es gibt keine fest verlegten, dauerhaft mit Frischwasser beaufschlagten Versorgungsleitungen nach unter Tage.

An ausgewählten Betriebsschwerpunkten sind Selbstwählfersprecher installiert. Zusätzlich sind an den Anschlüssen am Schacht Telefone vorhanden, die unabhängig vom Spannungsnetz arbeiten. Die Kommunikation unter Tage erfolgt vorwiegend über eine durch Sonderbetriebsplan zugelassene Funkanlage.

Für die Übertragung von Daten sind in den Schächten Asse 2 und Asse 4 jeweils Lichtwellenleiterkabel installiert. Aktuell werden über diese Kabel Daten zum Betrieb der Baustoffanlagen, aus der Standortüberwachung und zur Förderung verschiedener Lösungen (MgCl<sub>2</sub>-Lösung bzw. Anmachflüssigkeit etc.) übertragen.

Für die Rückholung der Abfälle aus der ELK 8a/511 weitere vorhandene relevante Infrastruktureinrichtungen sind u. a. (Asse-GmbH, 2017e), (Asse-GmbH, 2017d), (Bergamt Goslar, 1971):

- Die zur Einlagerung genutzten Krananlagen in der Beschickungskammer 8a/490 (dabei handelt es sich um eine 10-t-Anlage, die zur Handhabung des Abschirmbehälters diente, und eine 1-t-Anlage, mit der die Gebinde in die Einlagerungskammer abgesenkt wurden),
- das Portalgerüst, das Steuerpult und der Abschirmschieber der Beschickungseinrichtung in der Beschickungskammer,
- die Abluftanlage zur Unterdruckhaltung und Filterung der Abluft,
- die Kfz-Werkstatt auf der 490-m-Sohle,
- Räume für die Strahlenschutz-Infrastruktur,
- Sozialräume,
- die Elektro-Werkstatt auf der 490-m-Sohle,
- die Bohrwerkstatt auf der 511-m-Sohle,
- Lagerbereiche in den Werkstätten,
- freie Flächen im Abbau 4/490.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 32 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## 2.6 SCHNITTSTELLEN NOTFALLPLANUNG (AP 2.7)

In der Notfallplanung werden Maßnahmen beschrieben, die die Eintrittswahrscheinlichkeit eines unbeherrschbaren Lösungszutritts oder mögliche Konsequenzen bei einem Absaufen der Schachtanlage Asse II verringern. Bei der Notfallplanung wird zwischen Vorsorge- und Notfallmaßnahmen unterschieden. Zu den Vorsorgemaßnahmen gehören alle zeitaufwändigen Maßnahmen, die im Falle eines Absaufens nicht mehr rechtzeitig umgesetzt werden können. Notfallmaßnahmen sind Maßnahmen, die ausschließlich bei Eintritt eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts (AÜL) ergriffen werden, aber im Rahmen der Vorsorgemaßnahmen in Form des Herstellens der Notfallbereitschaft vorbereitet werden, um unverzüglich umgesetzt werden zu können.

Nach der Veröffentlichung der Notfallplanung für die Schachtanlage Asse II im Februar 2010 (BfS, 2010) wurde mit der Umsetzung der Vorsorgemaßnahmen begonnen. Zu den Vorsorgemaßnahmen zählt neben den Maßnahmen zur Herstellung der Notfallbereitschaft insbesondere die Stabilisierung des Grubengebäudes, die eine Verlangsamung der Gebirgsbewegungen bewirkt und damit weiteren Schädigungen entgegenwirkt. Dies wird erreicht durch

- Bau von Abdichtungsbauwerken, um Wegsamkeiten für Zutrittslösungen in die Einlagerungskammern und radioaktiv kontaminierte Salzlösungen aus den Einlagerungskammern bestmöglich zu minimieren („Topfkonzept“),
- Verfüllung der Resthohlräume im Nahbereich der Einlagerungskammern, um das für Zutrittslösungen zugängliche Volumen zu reduzieren und das chemische Milieu (z. B. Sorption, Begrenzung der Löslichkeit der Radionuklide) günstig zu beeinflussen,
- Erhalt des „Status quo“ zur Fassung der Lösung auf der 750-m- und 725-m-Sohle sowie der Überwachung und Feststellen von Veränderungen im Rahmen der Umsetzung der Vorsorgemaßnahmen.

Der Abschluss der Stabilisierungsmaßnahmen ist für das Jahr 2025 geplant, die Maßnahmen zur Herstellung der Notfallbereitschaft sollen bis zum Jahr 2029 abgeschlossen sein. (Asse-GmbH, 2017f) In Abbildung 7 sind die offenen – mit roten Linien umrandet – und die dann versetzten Hohlräume auf der 490-m-Sohle dargestellt, in Abbildung 8 die entsprechenden Hohlräume auf der 511-m-Sohle.

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 33 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Die nachfolgenden Abbildungen 7 und 8 zeigen beispielhaft das Grubengebäude auf der 490-m-Sohle und der 511-m-Sohle nach Abschluss der Vorsorgemaßnahmen im Jahr 2024.

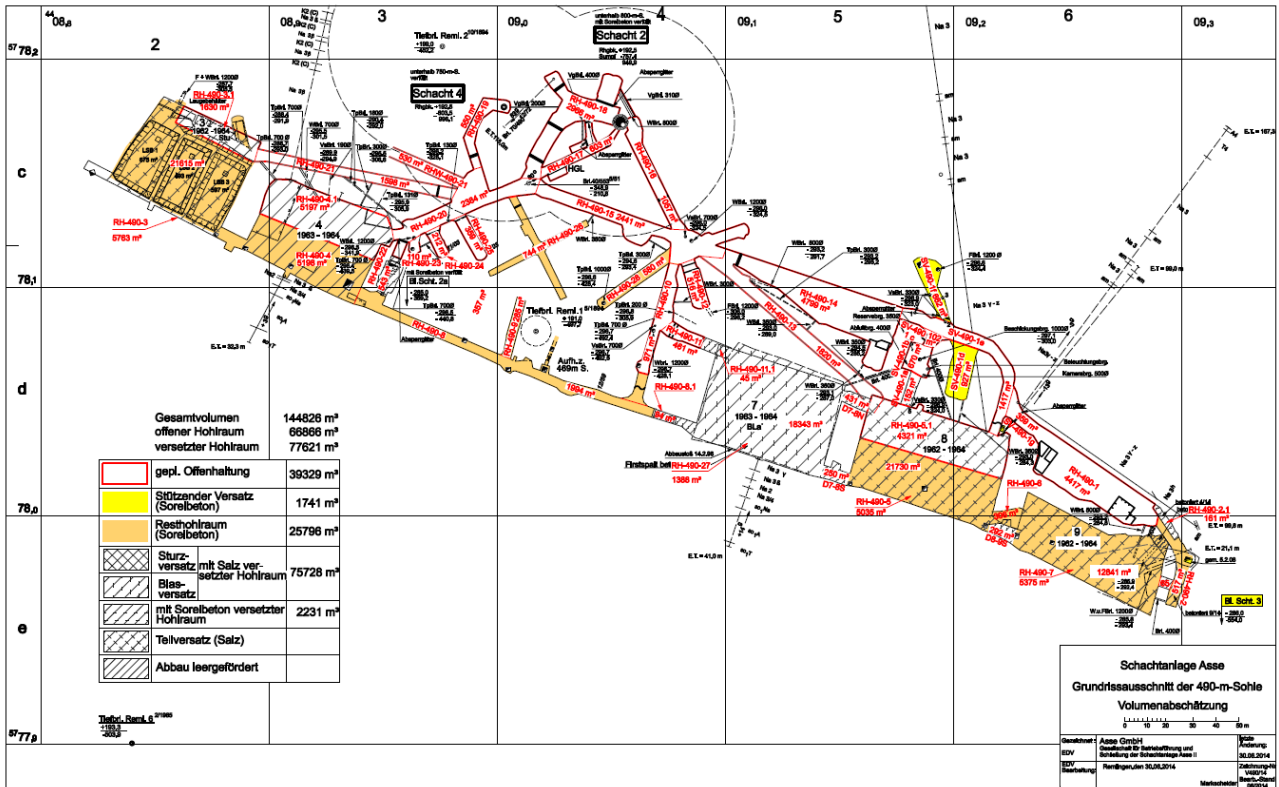


Abbildung 7: Offene und versetzte Hohlräume auf der 490-m-Sohle nach Abschluss der Vorsorgemaßnahmen im Jahr 2024, Stand 30.06.2014 (Abbildung in größerem Format in Anhang 2)

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 34 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

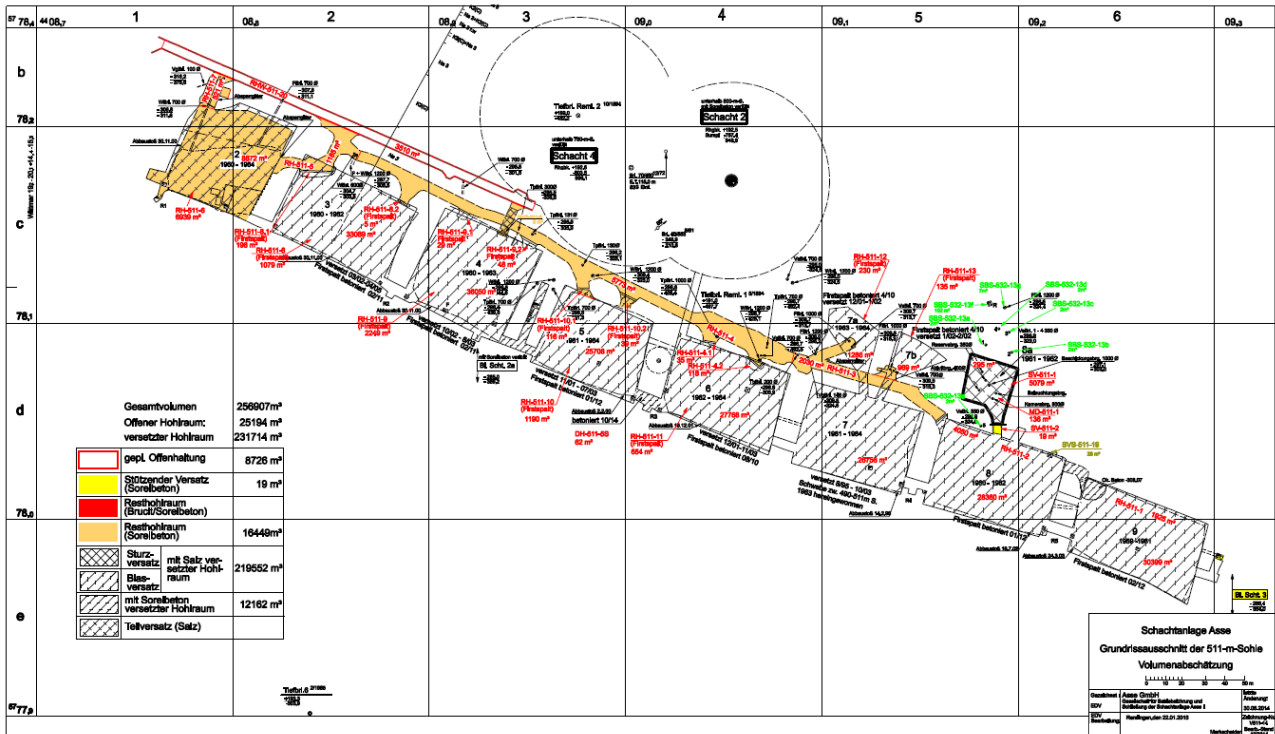


Abbildung 8: Offene und versetzte Hohlräume auf der 511-m-Sohle nach Abschluss der Vorsorgemaßnahmen im Jahr 2024, Stand 30.06.2014 (Abbildung in größerem Format in Anhang 3)

Auf der 490-m-Sohle bestehen auch nach Abschluss der Vorsorgemaßnahmen noch offene Grubenbaue, die z. B. für den Transport der rückgeholtene Gebinde genutzt werden könnten. Im Unterschied hierzu ist die 511-m-Sohle mit Ausnahme der Wendelstrecke vollständig verfüllt. Dies hätte zur Folge, dass für die Rückholung der MAW-Gebinde, falls sie über die 511-m-Sohle erfolgt, neue Transportwege geschaffen bzw. verfüllte Wege wieder geöffnet werden müssten. Im Rahmen der Notfallplanung ist die Verfüllung der ELK 8a/511 erst als Notfallmaßnahme im Falle des Eintretens eines AÜL vorgesehen.

## 2.7 REGELWERKE (AP 2.9)

### 2.7.1 Atomrecht

Das Atomgesetz enthält im § 57b spezielle Anforderungen zu Betrieb und Stilllegung der Schachtanlage Asse II. Demnach soll die Stilllegung erst nach der Rückholung der radioaktiven Abfälle erfolgen. Abweichungen von dieser Vorgehensweise sind nur in besonders begründeten Ausnahmefällen möglich.

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen bedarf bis zum Vorliegen eines bestandskräftigen Planfeststellungsbeschlusses zur Stilllegung einer Genehmigung nach AtG bzw. StrlSchV.

Im Hinblick auf die Nachweisführungen ist § 57b Absatz 5 AtG von Bedeutung. Demnach findet der § 114 StrlSchV Anwendung, der behördliche Ausnahmen von Strahlenschutzvorschriften mit Ausnahme der Dosisgrenzwerte zulässt. Zwei Ausnahmen sind im Gesetz konkret genannt:



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 35 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

- a) in der Schachtanlage Asse II ist die untertägige Bearbeitung, Verarbeitung, Lagerung oder sonstige Verwendung radioaktiver Stoffe, die nicht als radioaktive Abfälle eingebracht wurden, nicht genehmigungsbedürftig, wenn die Aktivität der Stoffe das Zehnfache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 der Strahlenschutzverordnung nicht überschreitet und der Beginn dieser Tätigkeiten der zuständigen Genehmigungsbehörde vorher angezeigt wurde,
- b) der Störfallplanungswert für die Planung von Rückholungs- und Stilllegungsmaßnahmen bei der Schachtanlage Asse II ist von der Genehmigungsbehörde im Einzelfall festzulegen.

## 2.7.2 Strahlenschutzverordnung

Die Vorgaben aus der Strahlenschutzverordnung werden für die Planungen herangezogen. Dabei sind die folgenden Regelungsinhalte für die technischen und administrativen Planungen von besonderer Bedeutung und werden den technischen Planungen zu Grunde gelegt:

- § 36 StrlSchV (Einrichtung von Strahlenschutzbereichen)
- § 39 StrlSchV (Messtechnische Überwachung in Strahlenschutzbereichen)
- § 41 StrlSchV (Überwachung des Personals)
- § 44 StrlSchV (Maßnahmen gegen Kontaminationsverschleppung)
- § 46 StrlSchV (Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung)
- § 47 StrlSchV (Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe)
- § 48 StrlSchV (Emissions- und Immissionsüberwachung)

Weiterhin werden die noch bestehenden Auflagen der Einlagerungsgenehmigung nach §3, II. Nachtrag vom 22.12.1975 (Erste Strahlenschutzverordnung) (Bergamt Goslar, 1975) wie beispielsweise die erforderliche Erstellung einer überschlägigen Sicherheitsbetrachtung hinsichtlich Aktivitätskonzentration, Dosisleistung und Fixierung der mittelaktiven Abfälle sowie eines Betriebsplanes zur Einbringung geeigneten Verfüllmaterials in die Einlagerungskammer.

## 2.7.3 Weiteres Regelwerk

Neben dem AtG und der StrlSchV wird für die Planungen zur Rückholung der Abfälle aus der ELK 8a/511 noch weiteres Regelwerk berücksichtigt.

So werden die in den „Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle“ (BMU, 2010) formulierten Anforderungen an betriebliche Belange sinngemäß bei Genehmigungsverfahren zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II herangezogen. Dies beinhaltet, bezogen auf die Betriebsphase, welche die Rückholung einschließt, insbesondere die in (BMU, 2010) im Kapitel 7.1 „Sicherheitsnachweise“ formulierten Anforderungen. Dementsprechend ist eine Sicherheitsanalyse zu erstellen, in der nachgewiesen wird, dass die für den Betrieb der Anlage nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist.

Das BfS hat einen Störfall-Leitfaden für die Schachtanlage Asse II herausgegeben (BfS, 2016a). Dieser Störfall-Leitfaden legt die rechtlichen Randbedingungen fest, die bei der sicherheitstechnischen Auslegung und



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 36 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

dem Betrieb der Schachtanlage Asse II sowie bei der Festlegung von Anforderungen an die aus- oder umzulagernden und rückzuziehenden radioaktiven Abfälle und an den Umgang mit diesen unter Störfallgesichtspunkten zugrunde zu legen sind. Diese Randbedingungen betreffen auch die unter Störfallgesichtspunkten relevanten Aspekte des bestimmungsgemäßen Betriebes.

## 2.7.4 Bestehende Genehmigungen

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) wurde beauftragt, zum 1. Januar 2009 den Betrieb der Schachtanlage Asse II zu führen. Gleichzeitig wurde der Betrieb und die Stilllegung der Schachtanlage Asse II dem Atomrecht unterstellt. Nach § 57b AtG ist für den Umgang mit radioaktiven Stoffen eine atomrechtliche Genehmigung erforderlich. In Folge dessen hat das BfS zunächst eine Umgangsgenehmigung nach § 7 StrlSchV beantragt. Dieser Umgang wurde mit Bescheid 1/2010 vom 08.07.2010 durch das Niedersächsische Ministerium für Umweltschutz (NMU) genehmigt (NMU, 2010). Für das Anbohren der ELK 7/750 und ELK 12/750 (Faktenerhebung Schritt 1) wurde eine Genehmigung, die vorsorglich auch den möglichen Umgang mit Kernbrennstoffen umfasst, nach § 9 AtG in Erweiterung und Änderung der bereits erteilten Genehmigung 1/2010 beantragt. Diese wurde mit Bescheid 1/2011 vom 21.04.2011 durch das NMU genehmigt (NMU, 2011). Der Umfang und die Abgrenzung dieser Genehmigungen sind im Folgenden aufgeführt.

### *Genehmigungsbescheid 1/2010 (Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 StrlSchV)*

Der Genehmigungsumfang erstreckt sich auf die Handhabung von kontaminierten Lösungen, Feststoffen und Gasen unter Tage außerhalb der Einlagerungskammern und damit auf den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit einer spezifischen Aktivität unterhalb des 100-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 zur StrlSchV. Hierbei werden insbesondere

- alle zur Offenhaltung des Bergwerks notwendigen Maßnahmen einschließlich Stabilisierungs- und Verfüllmaßnahmen, wenn dabei mit dem Auffinden von kontaminierten Flüssigkeiten und Feststoffen (in der Hauptsache Salzlösungen und Salzgrus) sowie Gasen zu rechnen ist,
- alle Maßnahmen zur Fassung, Sammlung und Zwischenspeicherung potenziell kontaminierter und kontaminierter Salzlösung und Zutrittslösung sowie zu deren Verwertung oder Beseitigung,
- der Umgang mit Probenmaterial aus Strahlenschutzbereichen und
- die Behandlung und Lagerung sonstiger betrieblicher radioaktiver Abfälle

berücksichtigt.

In der Genehmigung werden auch weitere Festlegungen getroffen wie die Verfahren zur Freigabe und Herausgabe und die Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft.

Der Genehmigungsumfang erstreckt sich nicht auf das Öffnen von Einlagerungskammern.

### *Genehmigungsbescheid 1/2011 (Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 AtG) Faktenerhebung Schritt 1*

Der Genehmigungsumfang erstreckt sich auf den Umgang mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen oder damit kontaminierter Lösungen, Feststoffen und Gasen unter Tage mit einer Gesamtaktivität bis zum 1E+05-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 zur StrlSchV. Hierbei werden insbesondere

- die Handhabung von kontaminierten Proben (Lösungen, Feststoffe),





**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 37 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

- die Handhabung von im Rahmen der Bohrtätigkeiten anfallenden kontaminierten Materialien (insb. Bohrklein und Salzlösungen)

im Rahmen

- der Vorbereitung und Durchführung der Bohrungen (Typ A bis D) in der direkten Umgebung der Einlagerungskammern 7/750 und 12/750,
- von Probenentnahmen aus den Einlagerungskammern 7/750 und 12/750 (kontaminierte Lösungen, Feststoffe, Gase, Aerosole),
- radiologischer Untersuchungen der Proben im Messcontainer und
- des übertägigen Umgangs mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen in der Schachthalle mit dem Ziel der Freigabe oder Ablieferung an die Landessammelstelle Niedersachsen. Dieser Umgang ist auf spezifische Aktivitäten bis zum 100-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 StrlSchV begrenzt,

berücksichtigt.

Die Genehmigung stellt entsprechend der Antragstellung eine Erweiterung und Änderung der Genehmigung 1/2010 dar. Der Genehmigungsumfang ist folgendermaßen abgegrenzt:

„Diese Änderungsgenehmigung erstreckt sich ausschließlich auf die Durchführung von Maßnahmen zur Faktenerhebung Schritt 1, jedoch nicht auf das weitergehende Öffnen von Einlagerungskammern, (...) Rückholung oder (...) Umlagerung der radioaktiven Abfälle sowie aller vorbereitenden Maßnahmen zur Faktenerhebung Schritt 2 und 3. Bei der Durchführung der Maßnahmen zur Faktenerhebung Schritt 1 findet planmäßig kein Umgang mit den Gebinden oder losen Abfällen in den Einlagerungskammern statt.“

Die Genehmigung 1/2011 gilt somit nicht für die Rückholung von radioaktiven Abfällen.

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen in der ELK 8a/511 ist in den aktuellen Genehmigungsbescheiden nicht abgebildet. Der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen, die auch aus der ELK 8a/511 stammen können, und sich dort beispielsweise im Abwetterfilter niedergeschlagen haben, ist mit dem Genehmigungsbescheid 1/2010 bis zu einem Aktivitätsinventar bis zum 100-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 zur StrlSchV gestattet und soll auf das 10.000-fache der Freigrenzen erhöht werden.

## 2.7.5 Bergrecht

Die Schachtanlage Asse II ist ein Bergwerksbetrieb und unterliegt dem BBergG. Infolge dessen ist der Betrieb nach einem von der zuständigen Behörde zugelassenen Hauptbetriebsplan gem. § 52 BBergG zu führen. Der aktuell zugelassene Hauptbetriebsplan für die Schachtanlage Asse II hat einen Geltungszeitraum vom 01.10.2017 bis 30.09.2019.

Für die Schachtanlage Asse II gilt sowohl die ABergV als auch die ABVO des Landes Niedersachsen und nachgeordnet die zugehörigen Richtlinien. Spezielle Verordnungen (GesBergV, UnterlagenBergV, BVOS, etc.) und Richtlinien (TAS, Leitfadens Gleislosfahrzeuge, etc.) werden im Rahmen der Konzeptplanung nur bei besonderer Relevanz für den jeweiligen Planungsgegenstand explizit genannt. Neben dem Hauptbetriebsplan sind für den Betrieb eines Bergwerkes bei komplexen Einzelvorhaben oder bei Maßnahmen mit erhöhten Sicherheitsanforderungen Sonderbetriebspläne einschlägig, die bei der zuständigen Bergbehörde (hier LBEG)



## Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle 1. Teilbericht: Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 38 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

zur Zulassung vorzulegen sind. Alle Tätigkeiten, die mit der Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II in Verbindung stehen, sind sonderbetriebsplanpflichtig.

### 2.7.6 Bergwerksspezifische Regelung (ggf.)

Aus Strahlenschutzgründen und zur Einhaltung der Festlegungen des Genehmigungsbescheides 1/2010 sind die zulässigen Aktivitätskonzentrationen in den Grubenwettern in ständig befahrbaren Bereichen begrenzt. In der Strahlenschutzordnung (BfS, 2009) wurden dementsprechend Schwellwerte festgelegt, dass die Aktivitätskonzentration für Aerosole (mit Ausnahme von Be-7 und ohne die kurzlebigen Radonfolgeprodukte) den Wert von  $5 \text{ mBq/m}^3$  im Monatsmittel einzuhalten sind. Für die Radonaktivitätskonzentration wurde ein Wert von  $120 \text{ Bq/m}^3$  und für die Tritiumaktivitätskonzentration von  $1,0 \text{ kBq/m}^3$  festgelegt.

## 2.8 ENTSORGUNGSWEG (AP 2.10)

Die grundsätzlich zur Verfügung stehenden Entsorgungswege für radioaktive Reststoffe sind in § 9a AtG vorgeschrieben. Dies sind zum einen die schadlose Verwertung, entweder unmittelbar oder aber nach Herausgabe oder Freigabe, zum anderen ist dies die geordnete Beseitigung als radioaktiver Abfall.

Grundlagen für die die weiteren Planungen sind die im § 57b AtG genannten Randbedingungen zur Entsorgung. So wird beispielsweise die Verwertung von potenziell kontaminiertem Haufwerk, welches aus der Auf-fahrung von Kammerzugängen bzw. aus der ELK 8a/511 selbst stammt, betrachtet. Weiterhin werden die Planungen so gestaltet, dass die bestehenden Regelwerke (z B. die bestehende Abfall- und Reststoffordnung) für den Umgang mit betrieblichen Abfällen (radioaktive und nicht-radioaktive) soweit wie möglich auch für die Tätigkeiten zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 8a/511 genutzt werden können.

Die Lagermöglichkeiten für Reststoffe und Abfälle werden im Kapitel 3.6 betrachtet.

## 2.9 ATMOSPHÄRE ELK 8A/511 (AP 2.11)

Die ELK 8a/511 wird aktuell mit einem Volumenstrom von  $100 \text{ m}^3/\text{h}$  bewettert (Asse-GmbH, 2017a). Die Ab-wetter aus der ELK 8a/511 werden über eine zweistufige Filteranlage geführt und über eine Bohrung in das Grubengebäude abgeleitet. Mit einem Luftvolumen in der ELK ca.  $5.000 \text{ m}^3$  lässt sich eine Luftwechselrate von  $0,02 \text{ h}^{-1}$  bestimmen.

Über die Zusammensetzung der Atmosphäre hinsichtlich der Hauptbestandteile Stickstoff, Sauerstoff sowie der Spurengase Kohlendioxid und Wasserstoff existieren keine Kenntnisse. Auch die Radonaktivitätskonzentration in der Einlagerungskammer ist nicht bekannt. Allerdings ist aufgrund der Bewetterung der ELK davon auszugehen, dass die Zusammensetzung der Atmosphäre innerhalb der ELK 8a/511 identisch ist mit der zu-strömenden Atmosphäre aus dem Grubengebäude. Somit ist eine brennbare oder gefährliche explosionsfä-hige Atmosphäre in der ELK 8a/511 aufgrund der Bewetterung nicht zu unterstellen.

Aufgrund der Geruchsentwicklung am Auslass der Abwetterbohrung wurde die Atmosphäre aus der Abwetter-bohrung auf das Vorhandensein von organischen Stoffen untersucht. Die Analyse der Abwetter zeigte, dass aus der ELK 8a/511 messbare Konzentrationen organischer Substanzen, v.a. aromatischer Natur, abgeführt werden (ALAB GmbH, 2017).





**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 39 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Aufgrund der erhöhten Dosisleistung am Gehäuse der Abwetterfilteranlage wurden durch das IAF Betrachtungen hinsichtlich der möglichen an Konzentration von an Schwebstoffe gebundenen Radionukliden in der ELK 8a/511 durchgeführt (Asse-GmbH, 2017g).

## 2.10 PRÜFUNG WEITERER UNTERLAGEN (AP 2.8)

Neben den in den vorhergehenden Kapiteln genannten Unterlagen werden in der Planung die im Anhang 1 genannten Unterlagen berücksichtigt.

## 2.11 BEWERTUNG DER GRUNDLAGEN (AP 2.12)

Die insgesamt zur Verfügung gestellten Unterlagen sind für eine Planung auf Konzeptniveau grundsätzlich ausreichend und hinreichend vollständig.

Die Informationsdichte bezogen auf die einzelnen Arbeitspakete ist unterschiedlich; so ist die Geologie innerhalb des Grubengebäudes sehr detailliert bekannt, während die Geologie außerhalb des Grubengebäudes z. B. in Richtung Schacht Asse 5 weniger bekannt ist.

Die Informationen geben teilweise den aktuellen Stand bzw. Zustand wieder. Beispielsweise ist der Zustand des Gebindestapels bis 1978 (Bergamt Goslar, 1978) gut dokumentiert, danach sind keine weiteren gesicherten Informationen verfügbar.

Dass in Teilbereichen noch Informationsdefizite bestehen, ist für eine Konzeptplanung durchaus üblich, da die Kenntnislücken durch sinnvolle Annahmen als Planungsrandbedingungen geschlossen werden können. Für die weitere Planung müssen die getroffenen Annahmen durch weitere Erkundungen verifiziert werden (EWN & TÜV NORD SysTec, 2008), (AGO, 2008).

In Anhang 1 sind die Unterlagen, die für die Grundlagenermittlung zur Verfügung standen, aufgelistet. Informationen, die nach Abgabe des vorliegenden Berichtes zur Verfügung gestellt werden, werden auf ihre Relevanz für die Konzeptplanung geprüft und ggf. im Rahmen der weiteren Planung berücksichtigt.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 40 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

### 3 PLANUNGSRANDBEDINGUNGEN (TP 3)

#### 3.1 VORBEMERKUNG

Die „Planungsrandbedingungen“ geben Bereiche und Grenzen vor innerhalb derer die Planung erfolgt. Die in den nachfolgenden Unterkapiteln aufgeführten Planungsrandbedingungen wurden abgeleitet aus

- Vorschriften (Gesetzen, Verordnungen etc.),
- Vorgaben aus der Leistungsbeschreibung,
- Ermittelten Grundlagen,
- Festlegungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer.

Festgelegte Planungsrandbedingungen werden im folgenden Text durch das Listenzeichen ➤ vor dem zugehörigen Text kenntlich gemacht.

#### 3.2 AUSWAHL UMVERPACKUNG (AP 3.1)

Die geborgenen Abfälle müssen aus Strahlenschutz- und Handhabungsgründen vor dem Transport durch das Grubengebäude in Umverpackungen eingestellt bzw. gefüllt werden. Das Vorhandensein von Lösungen in der ELK 8a/511 wird nicht unterstellt, daher müssen die Umverpackungen keine speziellen Anforderungen bezüglich Flüssigkeiten erfüllen. Für die weitere Planung wird die folgende Randbedingung festgelegt:

- Die Umverpackung muss geeignet sein, sowohl intakte Gebinde als auch loses und bituminöses Material aufzunehmen.

Weiterhin müssen die Umverpackungen so dicht sein, dass Kontaminationen nicht austreten können. Da auch Gebinde mit hoher Dosisleistung umverpackt transportiert werden, müssen die Umverpackungen auch eine entsprechende Abschirmwirkung vorweisen, wenn nicht andere Maßnahmen ersatzweise geplant werden. Da die befüllten Umverpackungen nicht auf öffentliches Gebiet gebracht werden, ist es nicht erforderlich Anforderungen entsprechend des Gefahrgutrechtes gemäß ADR/RID zu erfüllen. Allerdings hat die Umverpackung bestimmten Anforderungen an Stabilität und Robustheit zu genügen. Transportunfälle wie ein Gebindeabsturz bei Handhabungsvorgängen bzw. beim Transport selbst werden unterstellt.

Die umverpackten Abfälle gelangen per Schachtförderung zu Tage. Als planerische Randbedingung wird von zwei betriebsbereiten Schächten für die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 8a/511 ausgegangen, der Schacht Asse 2 und der noch nicht geteufte Schacht Asse 5 (BfS, 2015). Die Dimensionen und die max. Nutzlast des jeweiligen Förderkorbes limitieren die Maße und das Maximalgewicht der Umverpackungen, in denen die radioaktiven Abfälle von unter nach über Tage gefördert werden. Dimensionen und max. Nutzlast der beiden Förderkörbe sind unterschiedlich (siehe Kapitel 2.5).

- Bei einer Förderung über Schacht Asse 2 dürfen die Außenmaße des Umverpackungen 2,00 m x 1,15 m x 5,60 m nicht überschreiten, ggf. genutzte Transporthilfsmittel sind eingeschlossen. Das Gesamtgewicht darf 10 t nicht überschreiten.
- Bei einer Förderung über Schacht Asse 5 dürfen die Außenmaße des Umverpackungen 4,90 m x 2,90 m x 5,60 m nicht überschreiten, ggf. genutzte Transporthilfsmittel sind eingeschlossen. Das Gesamtgewicht darf 25 t nicht überschreiten.



## Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle 1. Teilbericht: Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 41 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Die Eignung des Schachtes Asse 2 für die Gebindeförderung wird derzeit untersucht, bislang liegen noch keine Ergebnisse dieser Untersuchungen vor. Im Rahmen der Planungen zur Rückholung der Abfälle aus der ELK 8a/511 werden unterschiedliche Behälterkonzepte entwickelt, die die Bedingungen an die Förderung sowohl durch Schacht Asse 2 als auch durch Schacht Asse 5 berücksichtigen.

### 3.3 STRECKENKONTUR, STEIGUNGEN, RADIEN (AP 3.2)

Die in der Firste leicht bogenförmigen Strecken der Schachanlage Asse 2 haben üblicherweise eine Höhe von ca. 4 m und einer Breite von ca. 5 m. Der übliche Streckenquerschnitt beträgt etwa 20 m<sup>2</sup>. Der untertägige Transport von Personen und Material erfolgt gleislos mit Radfahrzeugen. Als Folge der Nutzung dieser Technik ist auf der Schachanlage Asse 2 die Neigung der Strecken auf maximal 11 % begrenzt.

Für die weitere Planung wird deshalb die folgende Randbedingung festgelegt:

- Streckenauffahrungen für gleislose Transporte werden hinsichtlich Breite, Höhe, Neigung und Radius an die entsprechenden Maße der Wendelstrecke angepasst.

Dies ermöglicht, dass im Salzbergbau übliche Maschinen- und Gerätetechnik eingesetzt werden kann.

- Falls die späteren Planungen zeigen, dass andere Transportmöglichkeiten, wie z. B. eine Schienenflurbahn geeigneter sind, kommen ggf. auch Grubenbaue mit deutlich stärkerer Neigung in Betracht.

Bezüglich der Auffahrtechnik ergibt sich aus der Leistungsbeschreibung die Randbedingung:

- Die Streckenführung soll eine maschinelle Auffahrung zulassen.

Bei der Planung wird davon ausgegangen, dass zusätzlich zum Schacht Asse 2 auch der Schacht Asse 5 zur Verfügung steht und als weiterer Fluchtweg genutzt werden kann. Bezüglich der Fluchtwege gilt die Planungsrandbedingung:

- Erforderliche Fluchtwege werden konzeptionell an die vorhandenen Möglichkeiten sowie die bergwerksspezifischen Vorgaben angepasst.

### 3.4 ZUGANGSMÖGLICHKEITEN ZUR ELK 8A/511 (AP 3.3)

Die Rückholung der radioaktiven Abfälle erfolgt entweder über Schacht Asse 2 oder den aktuell in Planung stehenden Schacht Asse 5. Folgende Planungsrandbedingung wird festgelegt:

- Neben den Schächten Asse 2 und Asse 5 wird die Nutzung weiterer Tagesschächte (z. B. als direkter Zugang von über Tage in die ELK 8a/511) für die Rückholung nicht betrachtet.

Zur Bergung der eingelagerten Abfälle aus der ELK 8a/511 muss mindestens ein Zugang zur Einlagerungskammer geschaffen werden, um die dazu erforderliche Bergetechnik installieren zu können und die Bergung zu ermöglichen. Grundsätzlich ist ein Zugang zu der Einlagerungskammer aus allen Richtungen möglich. Hieraus wird die Randbedingung abgeleitet:

- Es wird keine der potenziellen Zugangsmöglichkeiten im Voraus ausgeschlossen.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 42 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Eine Auffahrung von zusätzlichen Strecken und anderweitigen Grubenbauen in die von der zuständigen Bergbehörde (LBEG) festgelegten Sicherheitspfeiler ist ggf. möglich. Um die Planung des Zuganges zu der Einlagerungskammer sowie die Planung von Transportwege nicht unangemessen einzuschränken, wird folgende Planungsrandbedingung festgelegt:

- Bei der Auffahrung von Grubenräumen werden festgelegte Sicherheitspfeiler ggf. durchörtert. Dies erfolgt auf Basis der ABVO und erfordert Ausnahmegenehmigungen.

Nach Abschluss der Vorsorgemaßnahmen sind unter anderem die Grubenbaue im Niveau der 511-m-Sohle vollständig verfüllt (Abbildung 8), so dass in diesem Niveau kein Zugang zur ELK 8a/511 bestehen wird. Um dennoch Zugangsmöglichkeiten zur Einlagerungskammer schaffen zu können, wird die Planungsrandbedingung festgelegt:

- Die Vorsorgemaßnahmen der Notfallplanung sowie die Maßnahmen zur Herstellung der Notfallbereitschaft (Asse-GmbH, 2015) sind abgeschlossen, können aber während der Rückholung temporär in ihrer Wirkung beschränkt sein. Bauliche Einrichtungen für die Notfallmaßnahmen werden berücksichtigt.

Um die für die Rückholung erforderlichen Grubenbaue – z. B. Anschlussmöglichkeiten zum Schacht Asse 2 bzw. Schacht Asse 5 – herzustellen, ist davon auszugehen, dass bergbauliche Tätigkeiten zur Aufwältigung bereits vorhandener Grubenräume und auch die Auffahrung neuer Grubenbaue erforderlich sein werden. Die hierzu erforderlichen bergbaulichen Tätigkeiten unterliegen den folgenden Randbedingungen:

- Durch die bergbaulichen Maßnahmen erfolgt keine relevante Verschlechterung des Sicherheitsniveaus hinsichtlich eines AÜL bzw. dessen Konsequenzen.
- Durch die bergbaulichen Maßnahmen erfolgt keine relevante Verschlechterung des gebirgsmechanischen Zustandes des Grubengebäudes.

Auf der Schachtanlage Asse II werden kontinuierlich Sanierungsarbeiten an bestehenden Grubenbaue durchgeführt wie zum Beispiel an der Wendelstrecke. Die Wendelstrecke kann ggf. Bestandteil des Transportweges zum Schacht Asse 2 bzw. Schacht Asse 5 sein. Bezüglich potenzieller Sanierungsmaßnahmen wird als Planungsrandbedingung festgelegt:

- Sanierungsmaßnahmen, z. B. in der Wendelstrecke, schränken die Rückholung nicht ein.

### **3.5 BEWETTERUNG (AP 3.4)**

Um belastbare Aussagen zur Bewetterung der Schachtanlage Asse II nach Anschluss des Schachtes Asse 5 treffen zu können, ist eine detaillierte Wetternetzrechnung als Basis für die Erstellung eines Wetternetzes erforderlich. Diese liegen zum Zeitpunkt der konzeptionellen Planung zur Rückholung der MAW nicht vor. Es werden die nachfolgenden Randbedingungen festgelegt:

- Eine Beschränkung der Versorgung mit dem – in sinnvollem Maße – erforderlichen Wetterstrom wird im Rahmen der Konzeptplanung nicht berücksichtigt.
- Die konzeptionelle Planung der Bewetterung erfolgt nur für die planungsrelevanten Bereiche der 511-m-Sohle und ggf. der 490-m-Sohle.

Aus der Auswertung der zur Verfügung gestellten Unterlagen zur Grundlagenermittlung wird die Randbedingung abgeleitet:

- In der ELK 8a/511 wird keine gefährliche explosionsfähige bzw. toxische Atmosphäre unterstellt.



## Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle 1. Teilbericht: Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 43 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Aus Gesichtspunkten des Brandschutzes und auch zur Reduzierung des für die Rückholung erforderlichen Wittervolumens wird festgelegt:

- Für die Rückholung der MAW werden u. T. keine dieselbetriebenen Maschinen eingesetzt.

### 3.6 LAGERUNG UNTER TAGE (AP 3.5)

Für die vollständige Leerung der ELK 8a/511 müssen das bei den erforderlichen Auffahrungen entstandene Haufwerk und die geborgenen Abfälle ggf. unter Tage puffergelagert werden, bis diese über Schacht Asse 2 bzw. Schacht Asse 5 nach über Tage gefördert werden können. Das geringe Platzangebot für die Schaffung von untertägiger Lagerkapazität im Grubengebäude soll mit folgenden Planungsrandbedingungen berücksichtigt werden:

- Anfallendes Salzgrus verbleibt vorzugsweise in der ELK 8a/511 bzw. wird unter Tage verwertet.
- Eine radiologische oder stoffliche Charakterisierung der geborgenen Abfälle erfolgt über Tage.
- Die Planung sieht eine unterbrechungsfreie Rückholung vor; ggf. erforderliche Lagermöglichkeiten für die umverpackten Gebinde sind vorhanden.

### 3.7 INFRASTRUKTUR (AP 3.6)

Bei den Bestandteilen der Infrastruktur, die unmittelbar für die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 8a/511 relevant sein können und nicht der Medienversorgung oder der untertägigen Lagerung zuzuordnen sind, handelt es sich vorwiegend um die Werkstätten u. T. und die Tagesschächte mit deren Umgebung. Für die Planung dieser Bereiche werden folgende Planungsrandbedingungen aufgestellt:

- Eine Einschränkung der Nutzbarkeit der vorhandenen Infrastrukturräume der 490-m- und 511-m-Sohle für die Rückholung der MAW besteht nicht; die Belange der Notfallplanung werden berücksichtigt.
- Die Gebinde werden über den Schacht Asse 2 (Füllort 490-m-Sohle) und/oder den Schacht Asse 5 (Füllort 595-m-Sohle) nach ü.T. gefördert.
- Schachtförderung ist nicht Gegenstand der Planung, wohl aber die Be- bzw. Entschickung des Förderkorbes.
- Über Tage wird nur das innerbetriebliche Verbringen (technischer Ablauf) zu einem Transportbereitstellungsplatz auf dem Betriebsgelände betrachtet; der Transportbereitstellungsplatz ist nicht Gegenstand der Planung.

### 3.8 MEDIENVERSORGUNG (AP 3.7)

Bereits für den Offenhaltungsbetrieb zum jetzigen Zeitpunkt werden ausreichende Mengen an elektrischer Energie, an Druckluft und Datenübertragungsmöglichkeiten zur Verfügung gestellt. Dies sollte auch im Rahmen der Rückholung aus der ELK 8a/511 möglich sein, so dass für die Planung folgende Randbedingungen diesbezüglich gestellt werden:

- Eine Beschränkung der Versorgung mit elektrischer Energie und Druckluft wird im Rahmen der Planung nicht berücksichtigt.



## Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle 1. Teilbericht: Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 44 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

- Erforderliche Datenübertragungsmöglichkeiten werden von der BGE-Asse zur Verfügung gestellt.

### 3.9 MAXIMAL MÖGLICHER PERSONALEINSATZ (AP 3.8)

Der Einsatz von Personen in der Einlagerungskammer ist zu Beginn der Arbeiten aufgrund der hohen Ortsdosisleistung nicht möglich. Zu einem späteren Zeitpunkt der Rückholung kann das Gefahrenpotenzial vor allem aufgrund hoher Dosisleistung so weit reduziert werden, dass der Einsatz von Personal bei Verwendung geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (PSA) in der Einlagerungskammer möglich ist. Dies gilt insbesondere ab dem Zeitpunkt, ab dem sich keine oder nur noch Abfälle mit einem vernachlässigbaren Gefahrenpotenzial in der ELK befinden. Es werden folgende Planungsrandbedingungen festgelegt:

- Aufgrund der bei der Handhabung und Lagerung der Gebinde zu erwartenden vergleichsweise hohen Strahlenexposition erfolgt die Planung der Arbeiten in der Einlagerungskammer zunächst fernbedient und zu einem späteren Zeitpunkt der Rückholung unter Berücksichtigung eines möglichst geringen Personaleinsatzes.

### 3.10 GRENZWERTE ABLEITUNGEN/FREISETZUNGEN (AP 3.9)

Bei einem Antrag auf atomrechtliche Genehmigung der Rückholung wird gemäß AtG nachgewiesen, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik (sofern dies gemäß § 57b AtG und der zugehörigen Begründung in der Schachtanlage Asse II sinnvoll realisierbar ist) erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist. Als Planungsrandbedingungen werden festgelegt:

- Für den Strahlenschutz werden insbesondere die Anforderungen der Strahlenschutzverordnung erfüllt. Die wichtigsten Nachweise gelten der Einhaltung der Dosisgrenzwerte in Verbindung mit den Strahlenschutzgrundsätzen der StrlSchV.
- Gemäß der Begründung zur Änderung des § 57b AtG werden technische Regeln einschließlich des untergesetzlichen kerntechnischen Regelwerks, die den Stand von Wissenschaft und Technik für kerntechnische Anlagen konkretisieren, nur im Einzelfall risikoorientiert herangezogen. Soweit keine speziellen Anforderungen an die kerntechnische Sicherheit oder den Strahlenschutz zu stellen sind, werden anstelle des kerntechnischen Regelwerkes allgemeine technische Normen angewendet, sofern diese vorhanden sind. Stellungnahmen und Empfehlungen der Strahlenschutzkommission und der Entsorgungskommission zur Schachtanlage Asse II werden bei den Nachweisführungen gewürdigt.
- Sofern für die Nachweisführung Aktivitätsangaben über die eingelagerten radioaktiven Abfälle erforderlich sind, werden diese aus dem vorliegenden Auszug der Datenbank AsseKat (Assekat 9.2, 2010b) mit dem Bezugsdatum 01.01.2028 für die Aktivitätsangaben entnommen.
- Bei den Regelungen zum Störfallplanungswert wird angenommen, dass keine zu § 49 bzw. § 50 StrlSchV abweichenden Festlegungen erforderlich sind. Die Störfallplanungswerte der § 49 bzw. § 50 StrlSchV werden also orientierend herangezogen. Dies entspricht auch den Vorgaben des Störfall-Leitfadens.
- Gemäß Störfall-Leitfaden erfolgt der Nachweis der ausreichenden Vorsorge gegen Störfälle im Rahmen einer systematischen Sicherheits- und Störfallanalyse im Genehmigungsverfahren.





**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 45 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

### 3.11 PLANUNGSRELEVANTE ANNAHMEN (AP 3.10)

Ergänzend zu den Planungsrandbedingungen die aus Vorschriften resultieren, in der Leistungsbeschreibung aufgeführt sind oder aus den Grundlagen abgeleitet wurden, gibt es weitere planungsrelevante Annahmen, die mit dem Auftraggeber abgestimmt wurden. Dies sind:

- Die Planung erfolgt unter bevorzugender Berücksichtigung des Einsatzes von zugelassener und bewährter bzw. auf der Schachtanlage Asse II bereits eingesetzter Technik.
- Die geologischen Verhältnisse östlich der Schachtanlage Asse II und im Bereich von Schacht Asse 5 sind noch nicht vollständig geklärt. Es wird für die Planung der Verbindung zum Schacht Asse 5 das geologische Risswerk mit dem Stand vom 16.05.2017 herangezogen.
- Die Planung erfolgt unabhängig von der Rückholung der schwachradioaktiven Abfälle von der 725-m- und 750-m-Sohle.
- Die Auslegung der eingesetzten Maschinen und Einrichtungen erfolgt – wenn sinnvoll – im Hinblick auf eine Weiternutzung für die Rückholung weiterer Abfälle.
- Der Planung wird das Radionuklid-Inventar (inkl. Kernbrennstoffinventar) auf Basis der Datenbank AsseKat 9.2 mit Stichtag 01.01.2028 (Assekat 9.2, 2010b) zu Grunde gelegt. Die berechneten Werte werden von der BGE zur Verfügung gestellt.
- Für die Störfallbetrachtungen dient der Störfall-Leitfaden des BfS (BfS, 2016a) der Orientierung.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 46 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## 4 LITERATURVERZEICHNIS

AGO, 2008. *Stellungnahme zum Bericht der EWN GmbH und der TÜV NORD SysTec GmbH „Möglichkeit einer Rückholung der MAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse“, Stand 28.10.2008*, Arbeitsgruppe Optionenvergleich: Karlsruhe; BfS-KZL: 9A/21000000/BB/AX/0067/00.

ALAB GmbH, 2017. *Prüfbericht Nr. A 517 02 017 GIR*, Berlin: ALAB GmbH.

ARGE-Schacht-5, 2013. *Konzeptplanung für einen weiteren Schacht - Neue Infrastrukturräume und Anschluss an Schacht Asse 5, Stand 02.12.2013*, Essen: DMT GmbH & Co. KG, K-UTEC AG Salt Technologies, Thyssen Schachtbau GmbH; BfS-KZL: 9A/23440000/GA/TF/0001/00.

ARGE-Schacht-5, 2017. *Konzeptplanung für einen weiteren Schacht Konzeptplanung für die standortunabhängigen Faktoren, Stand 19.05.2017*, Mülheim an der Ruhr: DMT GmbH & Co. KG, K-UTEC AG Salt Technologies, Thyssen Schachtbau GmbH; BGE-BfS-KZL: 9A/23440000/GA/TF/0003/00.

Asse-GmbH, 2009. *Beschreibung der Lagerbereiche der Abfälle, Stand 27.03.2009*, Remlingen: Asse GmbH; Asse-KZL: 14/77756/RHV/RB/BW/0001/03, BfS-KZL: 9A/13500000/BE/RA/0001/00.

Asse-GmbH, 2012. *Zusammenstellung potenzieller Gefährdungen im Grubengebäude der Schachtanlage Asse aus bergbausicherheitslicher und radiologischer Sicht, Stand 30.03.2012*, Remlingen: Asse-GmbH; Asse-KZL: 9A/24113000/SB/GH/BZ/0001/00, BfS-KZL: 9A/66000000/NB/RE/0002/00.

Asse-GmbH, 2015. *Bauwerke für Notfallvorsorge, Sonderrisse Stand 12/2014*, Remlingen: Asse-GmbH.

Asse-GmbH, 2017a. *Zusammenfassung und Bewertung der radiologischen Daten sowie der Daten der Standortüberwachung zu den Ereignissen in der Kammer 8a/511-m-Sohle, Stand 17.03.2017*, Remlingen: Asse-GmbH; Asse-KZL: 9A/65100000/01STS/DA/BT/0001/00, BfS-KZL: 9A/65140000/LBA/UA/0001/00.

Asse-GmbH, 2017b. *Risswerk*, Remlingen: Asse-GmbH.

Asse-GmbH, 2017c. *Geotechnisches, geophysikalisches Monitoringprogramm und Baustoffuntersuchungen - Jahresbericht 2016 des Teilbereiches Standortüberwachung, Stand 21.04.2017*, Remlingen: Asse-GmbH; Asse-KZL: 9A/64300000/GMÜ/GC/BT/0013/00, BfS-KZL: 9A/64330000/GC/PF/0008/00.

Asse-GmbH, 2017d. *Georadarmessungen zur Untersuchung der Schwebelast zwischen der Beschickungskammer auf der 490-m-Sohle und der MAW-Kammer auf der 511-m-Sohle, Stand 02.06.2017*, Remlingen: Asse-GmbH; Asse-KZL: 9A/64300000/GMÜ/GC/BT/0010/02, BGE-BfS-KZL: 9A/64320000/GC/RZ/0029/00.

Asse-GmbH, 2017e. *Hauptbetriebsplan für die Schachtanlage Asse II für den Geltungszeitraum 01.10.2017 bis 30.09.2019, Stand 23.05.2017*, Salzgitter: BGE; BGE-BfS-KZL: 9A/13222000/DB/GB/0012/00.

Asse-GmbH, 2017f. *Sachstand zur Umsetzung der Vorsorgemaßnahmen in der Schachtanlage Asse II (Sachstand 30.09.2017), 3. Quartal 2017*, Remlingen: Asse-GmbH; Asse-KZL: 9A/34000000/BAU/BC/BZ/0020/00, BGE-BfS-KZL: 9A/34000000/BC/PB/0031/00.

Asse-GmbH, 2017g. *Untersuchung von Filtereinheiten der MAW-Abluftfilteranlage auf Radioaktivität, Stand: 30.08.2017*, Remlingen: Asse-GmbH; Asse-KZL: 9A/65152000/MAW/LH/BW/0002/00, BGE-BfS-KZL: 9A/65140000/LH/RB/0003/00.

Assekat 9.2, 2010a. *Datenbank Assekat Version 9.2, Stand: 02.02.2010*, Salzgitter: BGE.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 47 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Assekat 9.2, 2010b. *Datenbank Assekat Version 9.2, Stand: 02.02.2010, hier: Auswertung der Inventardaten der ELK 8a/511m zum Stichtag 01.01.2028*, Salzgitter: BGE.

Bergamt Goslar, 1971. *Schreiben an die GSF zum Betriebsplan Nr. 6/71 - Beschickungseinrichtung in der Kammer 8a/490 m-Sohle für die Mittelaktiveinlagerung*. Goslar: Bergamt Goslar; Gesch.-Nr. 189/72 - Sch..

Bergamt Goslar, 1975. *Endlagerung radioaktiver Abfälle im Salzbergwerk Asse, hier: Fortsetzung der versuchsweisen Einlagerung mittelradioaktiver Abfälle*, Goslar: Gesch.-Nr. 5113/75 -FI-.

Bergamt Goslar, 1978. *Zulassung zum Betriebsplan Nr. 14/78*, Goslar: G.-Nr. W5010 -60/78-.

BfS, 2009. *Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II, Stand: 12.11.2009*, Salzgitter: BfS; BfS-KZL: 9A/65210000/LRA/JD/0001/01.

BfS, 2010. *Notfallplanung für das Endlager Asse, Stand 28.02.2010*, Salzgitter: BfS; BfS-KZL: 9A/34000000/EBM/RB/0002/01.

BfS, 2011. *Erkenntnisse des BfS zum Abfallinventar der Schachtanlage Asse II, Stand 15.07.2011*, Salzgitter: BfS; BfS-KZL: 9A/25100000/M/RE/0002/00.

BfS, 2015. *Leistungsbeschreibung - Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung aller radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle, Stand 15.12.2015*, Salzgitter: BfS.

BfS, 2016. *Anlage 1 zur Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II - Strahlenschutzbereiche, Verdachtsflächen und Einlagerungsbereiche in der Schachtanlage Asse II, Stand 14.12.2016*, Salzgitter: BfS; BfS-KZL: 9A/65210000/LRA/WA/0002/01.

BfS, 2016a. *Störfall-Leitfaden für die Schachtanlage Asse II, Stand 24.06.2016*, Salzgitter: BfS; BfS-KZL: 9A/24110000/EB/RZ/0001/00.

BMU, 2010. *Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle* Stand: 30.09.2010. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

DMT, 2014. *Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Auswertung vorhandener Unterlagen zur Einlagerung der Abfallgebinde in den ELK, Stand: 21.07.2014*, Essen: DMT GmbH & Co.KG; BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0009/01.

EWN & TÜV NORD SysTec, 2008. *Möglichkeit einer Rückholung der MAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse, Stand 06.10.2008*, Lubmin, Hamburg: EWN GmbH & TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG; BfS-KZL: 9A/21300000/BB/B/0020/00.

FZK-INE, 2006. *Stellungnahme zur langfristigen Kritikalitätssicherheit der in der Schachtanlage Asse eingelagerten kernbrennstoffhaltigen Abfälle unter Berücksichtigung der Anwesenheit von Schutzfluid, FZK-INE 008/06, Stand 14.12.2006*, Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Nukleare Entsorgung; BfS-KZL: 9A/24260000/E/E/0002/00.

GSF, 1976. *Bedingungen für die Versuchseinlagerung von mittelradioaktiven Abfällen in die Kammer 8a der 511-m-Sohle des Salzbergwerks Asse*, München: Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 48 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

IfG, 2009. *Gebirgsmechanische Zustandsanalyse und Prognose auf der Basis von Standorten sowie 3D-Modellrechnungen, Stand 11.03.2009*, Leipzig: Institut für Gebirgsmechanik; BfS-KZL: 9A/64331000/GC/AN/0001/00.

IfG, 2016. *Aktualisierte gebirgsmechanische Tragfähigkeits- und Zustandsanalyse der Schachtanlage Asse II in der Betriebsphase inklusive Vorlage einer neuen Prognose des Systemverhaltens, Stand 17.05.2016*, Leipzig: Institut für Gebirgsmechanik; BfS-KZL: 9A/64331000/GC/RB/0046/00.

NMU, 2010. *Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II: Bescheid 1/2010: Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) vom 08.07.2010*, Hannover: Aktenzeichen: 43 - 40326/8/4; BfS-KZL: 9A/13231000/DA/E/0002/00.

NMU, 2011. *Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II: Bescheid 1/2011: Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG) Faktenerhebung Schritt 1 vom 21.4.2011*, Hannover: Aktenzeichen: 43 - 40326/8/19; BfS-KZL: 9A/13236000/DA/E/0004/00.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 49 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## 5 GLOSSAR

- Abbau:** Planmäßig bergmännisch hergestellter Hohlraum zur Mineralgewinnung.
- Abwetter:** Wetterstrom hinter einem untertägigen Betriebspunkt bis zur Abgabe in die Umgebung an der Tagesoberfläche.
- Abschalung:** Durch Auflockerungsprozesse verursachte Ablösungen an der Kontur eines untertägigen Hohlraums.
- Aktivität:** Anzahl der in einem Zeitintervall auftretenden Kernumwandlungen eines Radionuklids oder Radionuklidgemisches dividiert durch die Länge des Zeitintervalls, Maßeinheit: 1 Bq = 1 Zerfall/s.
- Aktivitätsinventar:** Die in einer Probe oder einem Medium enthaltene Aktivität in Bq.
- Auffahren:** Herstellung einer söhligem oder geneigten Strecke oder eines anderen Grubenbaus.
- Ausbau:** Sammelbegriff für alle Mittel, die zum Offenhalten und Sichern von Grubenbauen in diese eingebracht werden, z. B. Ankerausbau mit Maschendraht, Unterstützungsausbau.
- Ausrichtungsstrecke:** Strecke zur Erschließung des Grubengebäudes mit dem Zweck, die Umgebung der Einlagerungskammern zu erreichen.
- Bewetterung:** Planmäßige Versorgung der Grubenbaue mit frischer Luft.
- Carnallitit:** Salzgestein, das aus Carnallit, Steinsalz und anderen Salzmineralien besteht; Bestandteile sind Bischofit ( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ), Carnallit ( $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ), Kieserit ( $MgSO_4 \cdot H_2O$ ), Steinsalz (NaCl), Anhydrit ( $CaSO_4$ ).
- Deckgebirge:** Gebirgsschichten z. B. oberhalb einer Lagerstätte bis zur Tagesoberfläche.
- Durchbauung:** Ausmaß der durch bergbauliche Aktivitäten geschaffenen Hohlräume im Gebirge.
- Einlagerungskammer:** Planmäßig bergmännisch hergestellter Hohlraum, in dem radioaktive Abfälle eingelagert sind.
- Firste:** Obere Grenzfläche eines Grubenbaus.
- Freigabe:** Verwaltungsakt, der die Entlassung radioaktiver Stoffe, aus dem Regelungsbe-  
reich des Atomgesetzes bewirkt. Die Voraussetzungen für die Freigabe werden  
in § 29 StrlSchV geregelt.
- Freigrenzen:** Werte der Aktivität und spezifischen Aktivität radioaktiver Stoffe, die in der Anlage  
III der StrlSchV aufgeführt sind, und bei deren Überschreitung Tätigkeiten mit die-  
sen radioaktiven Stoffen der Überwachung nach StrlSchV unterliegen.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 50 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

- Frischwetter:** Gasgemisch in der Grube, das der Zusammensetzung von atmosphärischer Luft entspricht.
- Füllort:** Untertägiger Grubenbau im unmittelbaren Schachtbereich mit der Aufgabe, die waagerechte Förderung einer Sohle auf die senkrechte Schachtförderung überzuleiten.
- Gebinde:** Einheit aus eingelagerten Stoffen mit Fixierungsmittel und Behälter.
- Gebirgsmechanik:** Lehre vom mechanischen Verhalten des Gebirges auf anthropogene Einwirkungen.
- Grubengebäude:** Gesamtheit aller bergmännisch hergestellten Grubenbaue eines Bergwerks.
- Hangendes** Bergmännische Bezeichnung für die über dem Flöz anstehenden Gebirgsschichten.
- Haufwerk:** Aus dem Gebirgsverband herausgelöstes Gestein; auch aus Bauwerken herausgelöstes Material sowie Versatzmaterial.
- Hauptgrubendlüfter:** Für die Bewetterung benötigter Lüfter, der den Gesamtwetterstrom aufrecht erhält.
- Herausgabe:** Eine Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden, Anlagen oder Anlagenteilen ohne eine Freigabe nach § 29 StrlSchV aus der atomrechtlichen Überwachung aufgrund einer in einer Genehmigung beschriebenen Vorgehensweise.
- Kammerzugangsstrecke:** Strecke von der Ausrichtungsstrecke zur ELK bestehend aus der Vorrichtungsstrecke und dem Kammerzugang.
- Kernbrennstoff:** Nach der Definition des AtG besondere spaltbare Stoffe in Form von Pu-239 und Pu-241, mit den Isotopen 235 oder 233 angereichertes Uran, oder Stoffen, die einen oder mehrere der vorerwähnten Stoffe enthalten.
- Kernbrennstoffinventar:** Die Summe an Kernbrennstoffen, die z. B. in einem Gebinde oder in einer Einlagerungskammer enthalten sind und 15 g überstiegen.
- Kontamination:** Verunreinigung von Oberflächen mit gefährlichen Stoffen. Diese umfasst die festhaftende, nicht festhaftende und die über die Oberfläche eingedrungene Stoffe.
- Kontrollbereich:** Strahlenschutzbereich, in dem Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv erhalten können.
- Konvergenz:** Natürlicher Prozess der Volumenreduzierung von untertägigen Hohlräumen infolge Verformung bzw. Auflockerung aufgrund des Gebirgsdrucks.
- Low Active Waste:** Schwachradioaktive Stoffe.
- Medium Active Waste:** Mittelradioaktive Abfälle.





**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 51 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

- Orangeaugensalz:** Salzhorizont der Leine-Folge.
- Pfeiler:** Stützelement (stehen bleibender Lagerstättenteil) des Hangenden zwischen Hohlräumen zur Stabilisierung einer Lagerstätte.
- Radionuklidinventar:** Radionuklide und entsprechende Aktivitäten, die z. B. in einem Gebinde oder in einer Einlagerungskammer enthalten sind.
- Radon:** Radioaktives Edelgas, u.a. Rn-220 (Thoron) und Rn-222.
- Richtstrecke:** Im Streichen der Lagerstätte aufgefahrene Strecke.
- Risswerk:** Gesamtheit von Karten, Plänen und technischen Darstellungen des Markscheidewesens, die Informationen über Grubenbaue und Lagerstätten für bergmännische Zwecke enthalten.
- Salzgrus:** Aus dem Gebirgsverband herausgelöstes feinkörniges Salzgestein.
- Sattelkern:** Zentraler Bereich einer Aufwölbung ursprünglich flach gelagerter Sedimente.
- Schacht:** Vertikaler Grubenbau von der Tagesoberfläche bis zu den Sohlen eines Bergwerks; dient zur Beförderung von Personen, Materialien oder zur Belüftung.
- Schwebe** Horizontale Gebirgsschicht, die zwei übereinander angeordnete Grubenbaue von-einander abgrenzt.
- Sohle:** Gesamtheit der annähernd in einem horizontalen Niveau aufgefahrenen Grubenbaue; auch untere Grenzfläche eines Grubenbaus.
- Sorelbeton:** Spezieller Bergbaubeton, der u. a. Magnesiumoxid, Magnesiumchlorid und Steinsalz enthält.
- Staßfurt-Steinsalz:** Älteres Steinsalz (Na<sub>2</sub>), das als Teil der Staßfurt-Formation während des Zechsteins entstand. Hier insbesondere die unverritzte Staßfurt-Steinsalz-Barriere zum Deckgebirge an der Südflanke des Salzsattels.
- Steinsalz:** Salzmineral, auch Halit genannt, chemische Formel NaCl.
- Störfall:** Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Betrieb der Anlage oder die Tätigkeit aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden kann und für den die Anlage auszulegen ist oder für den bei der Tätigkeit vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind.
- Strahlenschutz:** Schutz von Mensch und Umwelt vor den schädigenden Wirkungen ionisierender und nicht ionisierender Strahlung (aus natürlichen und künstlichen Strahlenquellen).
- Strahlenschutzbereich:** Überwachungsbereich, Kontrollbereich oder Sperrbereich gem. § 36 StrlSchV.
- Strecke:** Tunnelartiger Grubenbau, der nahezu söhlig aufgefahren ist.
- Streichen** Richtung, die die Schnittlinie einer Lagerstätte mit der Horizontalebene hat.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 52 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

- Teufe:** Tiefenlage unter der Tagesoberfläche.
- Überwachungsbereich:** Überwachungsbereiche sind nicht zum Kontrollbereich gehörende betriebliche Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder höhere Organdosen als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.
- Umverpackung:** Behältnis, in das geborgene Abfälle zum Zweck des innerbetrieblichen Transport und der Pufferlagerung eingestellt werden.
- Verdachtsfläche:** Bereiche, in denen in der Vergangenheit mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wurde und/oder das Vorhandensein von abgedeckten Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden kann, die Voraussetzungen für die Einrichtung eines Strahlenschutzbereichs aber nicht gegeben sind. Die Verdachtsflächen sind in der Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II dargestellt.
- Versatz:** Material, mit dem die Hohlräume eines Bergwerks zur Stabilisierung verfüllt werden.
- Vorrichtungsstrecke:** Streckenteil der Kammerzugangsstrecke, der ohne radiologische Charakterisierung des gesamten Haufwerks aufgefahren werden kann.
- Wegsamkeit:** Zonen im Gebirge wie Risse, Klüfte oder Auflockerungen, die zu einer erhöhten Permeabilität des Gebirges für Gase und Flüssigkeiten führen.



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 53 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## 6 ANHANG

- Anhang 1: Übersicht der für die Ermittlung der Grundlagen sowie die Festlegung der Planungsrandbedingungen zu Grunde gelegten Unterlagen
- Anhang 2: Offene und versetzte Hohlräume auf der 490-m-Sohle nach Abschluss der Vorsorgemaßnahmen im Jahr 2024
- Anhang 3: Offene und versetzte Hohlräume auf der 511-m-Sohle nach Abschluss der Vorsorgemaßnahmen im Jahr 2024



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 54 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

## 6.1 ANHANG 1: ÜBERSICHT DER FÜR DIE ERMITTLUNG DER GRUNDLAGEN SOWIE DIE FESTLEGUNG DER PLANUNGSRANDBEDINGUNGEN ZU GRUNDE GELEGTEN UNTERLAGEN

Titel	Stand	Ersteller	KZL
Erkenntnisse des BfS zum Abfallinventar der Schachtanlage Asse II	15.07.2011	BfS	9A/25100000/M/RE/0002/00
Systembeschreibung Bewetterung der Schachtanlage Asse II	21.04.2009	ISTEC	9A/62250000/GV/TK/0001/00
Systembeschreibung elektrische Energieversorgung einschließlich Ersatzstrom der Schachtanlage Asse II	10.11.2009	Asse GmbH	9A/62150000/KA/RB/0001/00
Evaluierung der Faktenerhebung und der Vorgehensweise zur Rückholung	15.04.2015	BfS	
Schachtanlage Asse II Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars 1. Einzelbeauftragung: Überprüfung der Kernbrennstoffdaten – Teil A: Recherche der Betriebsdokumente – Bericht ETS4-55/2010, Rev. 1	30.04.2011	TÜV Süd	9A/25100000/MAL/RA/0003/00
Schachtanlage Asse II Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars 1. Einzelbeauftragung: Überprüfung der Kernbrennstoffdaten – Teil B -	30.04.2011	TÜV Süd	9A/25100000/MAL/RA/0004/00
AG Asse Inventar – Abschlussbericht Stand 31.08.2010	31.08.2010	HMZ PG Jülich	9A/25110000/LAB/RB/0002/00
Fachliche Bewertung der Stilllegungsoptionen für das Endlager für radioaktive Abfälle Asse	11.01.2010	BfS	9A/21400000/MZA/RB/0001/00
Notfallplanung zur Konsequenzenminimierung	23.02.2010	Asse GmbH	9A/34000000/EBM/RB/0003/00
Schachtanlage Asse II – Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars – 3. Einzelbeauftragung: Überprüfung der sonstigen Abfalldaten	05.11.2013	TÜV Süd	9A/25100000/MAL/RA/0006/00
Bestimmung des Inventars an chemischen und chemotoxischen Stoffen in den eingelagerten radioaktiven Abfällen der Schachtanlage Asse	01.03.2004	GSF	9A/25100000/HE/RB/0003/00
Stellungnahme zur „Notfallplanung für das Endlager Asse“ Stand 16.09.2010	16.09.2010	AGO	9A/21000000/BB/AX/0171/00
Stellungnahme zu den Berichten „Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse“ DMT / TÜV NORD; „Studie zur Beurteilung der Machbarkeit einer Umlagerung aller oder Teile der radioaktiven Abfälle in der Schachtanlage Asse II“ Ercosplan / TÜV NORD; „Schachtanlage Asse II – Beschreibung und Bewertung der Stilllegungsoption Vollverfüllung“	27.11.2009	AGO	



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 55 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

“Optionenvergleich Asse – Fachliche Bewertung der Stilllegungsoptionen für die Schachtanlage Asse II“ [Stand: BfS, 22. Dezember 2009/11. Januar 2010, Nr. 3]	29.04.2010	AGO	
Ergebnisse aus dem Fachworkshop zur Notfallplanung und zum Strahlenschutz vom 20.–21.11.2012	21.11.2012	BfS	
Stellungnahme zum Bericht der EWN GmbH und der TÜV NORD SysTec GmbH : „Möglichkeit einer Rückholung der MAW Abfälle aus der Schachtanlage Asse“	22.12.2008	AGO	
Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften / Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II 1. Zwischenbericht – Marktrecherche möglicher Bergungstechnologien (Arbeitspaket 2) (Bericht Endversion)	17.07.2012	KIT	9A/23431000/GHB/RA/0004/00
2. Zwischenbericht – Vorversuche mit Versatzmaterial und Versuchsreihen zum Freilegen und Lösen von Gebinden – Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften / Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II	09.09.2013	KIT	9A/23431000/GHB/RA/0012/00
3. Zwischenbericht – Prüfung der Eignungsfähigkeit vorhandener Techniken	30.10.2014	KIT	9A/23431000/GHB/RA/0026/00
4. Zwischenbericht – Machbarkeitsstudie für die Methode „Schildvortrieb mit Teilflächenabbau“	13.05.2015	Herrenknecht	9A/23431000/GHB/RA/0027/00
Strategische Optionen im Hinblick auf auslegungsüberschreitende Ereignisse in der Schachtanlage Asse II	25.06.2009	BfS	9A/69000000/EA/RB/0003/01
Notfallplanung – Entscheidungskriterien zur qualitätsgerechten Umsetzung der Maßnahmen	16.08.2010	Asse-GmbH	9A/34000000/EBM/RE/0002/00
Sonderbericht – Radiologische Überwachung der Grubenwetter der Schachtanlage Asse II, Berichtszeitraum 2010-2013 (MP-A-490-005 und MP-A-490-007)	01.06.2015	Asse-GmbH	9A/65152000/LG/RZ/0010/00
Anordnung des BfE 9A 9120/2 zur Durchführung von Maßnahmen der Sachverhaltsaufklärung der Filterbelegung der MAW-Kammer, vom 21.09.2016	06.10.2016	Asse-GmbH	
Ergebnisse der Ortsdosisleistungsmessungen am Gehäuse der Filterstufe der MAW-Kammer	16.12.2016	Asse-GmbH	9A/13237000/DA/AY/1168/00
Radiologische Untersuchung des Abluffilter der MAW-Kammer	16.12.2016	IAF	9A/13237000/DA/BE/1948/00
Analyse eines MAW-Vorfilters auf radioaktive Stoffe	07.07.2017	Asse-GmbH	9A/13237000/DA/BE/1949/00
Dosisleistungsanstieg MAW-Abluffilter	07.07.2017	Asse-GmbH	9A/13237000/DA/BE/1953/00
Genehmigung des Umgangs mit radioaktiven Stoffen gem. § 3 der 1. StrlSchV im Steinsalzbergwerk Asse II in Remlingen bei Wolfenbüttel	27.07.1971	Bergamt Goslar	



**Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle**  
**1. Teilbericht: Planungsgrundlagen**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 56 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 29.11.2017
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

Antrag auf Nachtrag zur Genehmigung 2218/71-Sch von 27.07.1971	11.12.1973	GSF	
1. Nachtrag zur Genehmigung 2218/71-Sch von 27.07.1971	18.04.1974	Bergamt Goslar	
Antrag auf Nachtrag zur Genehmigung 2218/71-Sch von 27.07.1971 und Nachtrag 126/74-Sch. Vom 12.12.1975	12.12.1975	GSF	
2. Nachtrag zur Genehmigung 2218/71-Sch	22.12.1975	Bergamt Goslar	
Antrag auf Nachtrag zur Genehmigung 5113/17-FL vom 22.12.1975	21.06.1976	GSF	
3. Nachtrag zur Genehmigung 2218/71-Sch	29.06.1971	Bergamt Goslar	
Betriebsplan 6/71 – Beschickungseinrichtung für mittelradioaktive Abfälle in der Kammer 8a auf der 490-m-Sohle	25.01.1972	GSF	
Betriebsplan 2/72 1. Versuchseinlagerung mittelradioaktiver Abfallstoffe in das Grubengebäude Asse II	10.03.1972	Bergamt Goslar	
Sonderbetriebsplan 17/82 Verfüllung der Kammer 8a auf der 532-m-Sohle	06.08.1982	Bergamt Goslar	
Antrag auf Änderung von den Festlegungen des mit Verfügung vom 10.03.1980 – W 5010 – AT – 16/80-1 festgelegten Sicherheitspfeilers um die mit den geologischen Untersuchungsbohrungen 63/490, 64/490, 65/490, 66/490 und 67/490 angebohrten Anhydritmittel i.v.m. Erteilung einer Ausnahmegewilligung gemäß § 285 ABVO von der Vorschrift des § 224 Abs. 1 g) für die Erstellung von Grubenbauen zwischen der 490 mSohle und der 616 m Sohle in einem Teilbereich des Sicherheitspfeilers	16.12.11	LBEG	9A/132250000/DB/GT/0008/00
Wetterführungs- und Feuerlöschplan der Schachtanlage Asse II	19.06.17	BGE	9A/62240000/GV/WF/0001/04
Konzeptplanung zur vorgezogenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der ELK 7/725 Hier: Bericht zu den Planungsrandbedingungen	15.07.16	BGE	
Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk	20.04.83	BMI	
Schachtanlage Asse II - Zwischenbericht zur Überprüfung des Abfallinventars – 2. Einzelbeauftragung: Überprüfung des Programms zur Aktualisierung des Asse-Inventars (PAI)	01.02.2011	TÜV Süd	9A/25100000/MAL/RA/0001/00
Untersuchung von Filtereinheiten der MAW-Abluftfilteranlage auf Radioaktivität	30.08.2017	Asse-GmbH	9A/65152000/MAWLH/BW/0002/00

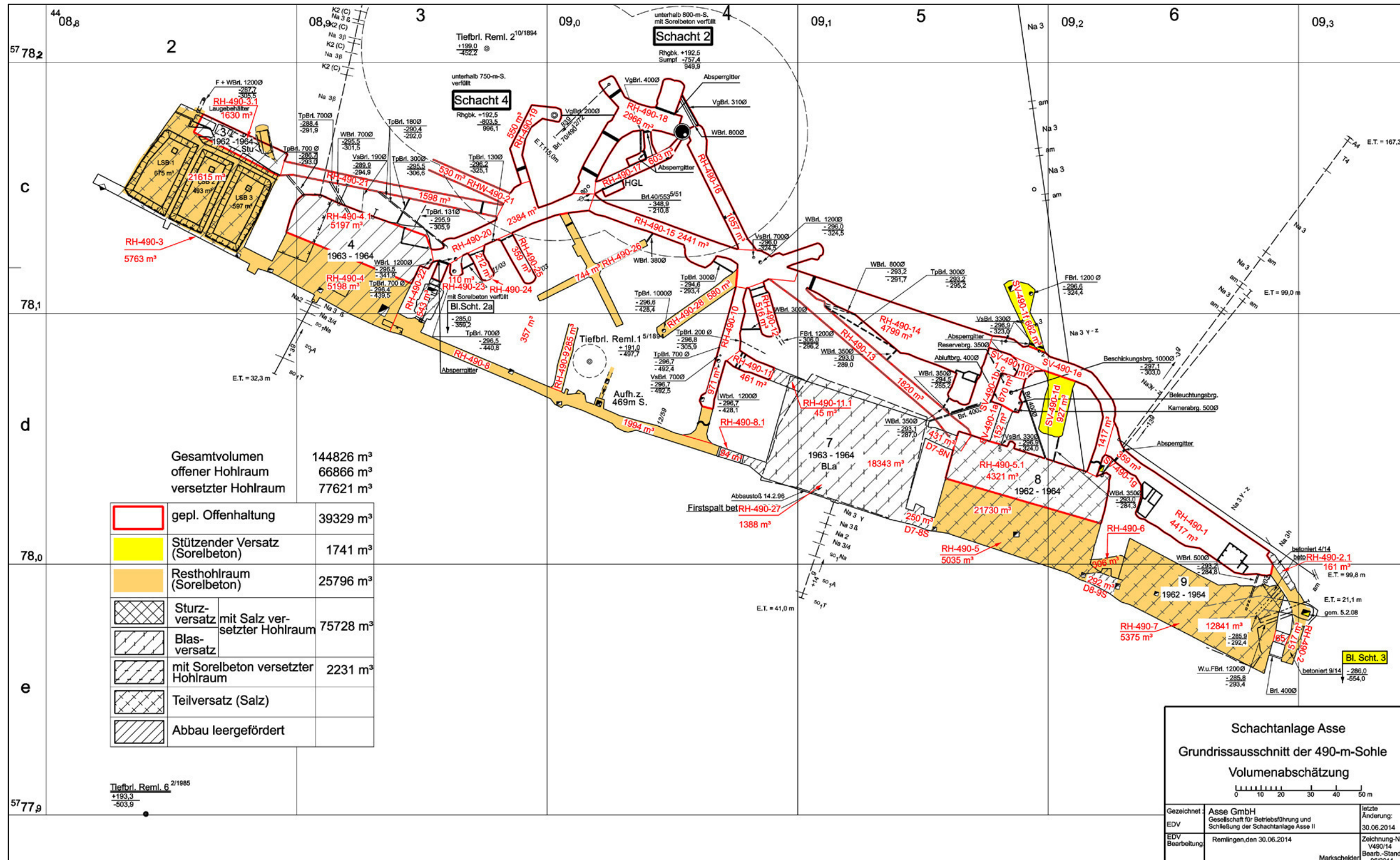




Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 57 von 58 Stand: 29.11.2017
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

6.2 ANHANG 2: OFFENE UND VERSETZTE HOHLRÄUME AUF DER 490-M-SOHL E NACH ABSCHLUSS DER VORSORGE MAßNAHMEN IM JAHR 2024







Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 511-m-Sohle  
1. Teilbericht: Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2775494	Seite: 58 von 58
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23520000	GHB	RA	0046	00		

6.3 ANHANG 3: OFFENE UND VERSETZTE HOHLRÄUME AUF DER 511-M-SOHL NACH ABSCHLUSS DER VORSORGE MAßNAHMEN IM JAHR 2024, STAND 30.06.2014

